



# Treball final de màster

**Títol:** Desenvolupament dels mòduls MP6 i MP7 del CFGS DAW amb metodologies ABP i Scrum

**Cognoms:** Rivas I Thwaite

**Nom:** Cristòfol Lluís

**Titulació:** Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes.

**Especialitat:** Formació Professional

**Director/a:** Herminio Martínez García

**Data de lectura:** 16/06/20

## Resum

Les metodologies àgils són cada vegada més populars en les empreses de desenvolupament de web i software. Per poder preparar l'alumnat de formació professional per aquestes metodologies emprades en el món laboral, és important incorporar-les al currículum. Metodologies actives com l'aprenentatge basat en projectes (ABP) han obtingut bons resultats però a vegades es veuen afectades per dinàmiques de grup o males implementacions. L'objectiu d'aquest treball és fer una proposta d'implementació de l'ABP en dos mòduls del cicle de grau superior de desenvolupament d'aplicacions web amb la metodologia àgil Scrum. Amb aquesta proposta connectem dos mòduls que es donen de forma independent quan són complementaris i intentem millorar l'adquisició d'aprenentatges per part de l'alumnat, a més d'enriquir les seves competències personals, socials i professionals.

## Resumen

Las metodologías ágiles son cada vez más populares en las empresas de desarrollo de webs i software. Para poder preparar el alumnado de formación profesional para estas metodologías utilizadas en el mundo laboral, es importante incorporarlas al currículum escolar. Metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) han obtenido buenos resultados, pero a veces se ven afectados por dinámicas de grupo o malas implementaciones. El objetivo de este trabajo es hacer una propuesta de implementación del ABP en dos módulos del ciclo de grado superior de desarrollo de aplicaciones web con la metodología ágil Scrum. Con esta propuesta conectamos dos módulos que se imparten de forma independiente cuando son complementarios e intentamos mejorar la adquisición de aprendizajes por parte del alumnado, además de enriquezer sus competencias personales, sociales y profesionales.

## Abstract

Agile methodologies are becoming popular worldwide in web and software developing companies. In order to prepare vocational education and training students for these methodologies in the workplace it is important to apply them in the curricula. Active teaching methodologies like Project Based Learning (PBL) have been implanted successfully in a number of environments but sometimes they are hindered by group dynamics or bad implementations. The aim of this thesis is to develop a proposal for the implementation of PBL in two courses of the advance vocational qualification in development of web applications with Scrum, an agile methodology. This proposal connects two formally independent courses which are complementary and we try and improve the acquisition of knowledge from the students, in addition to driving their personal, social and professional competencies.

## Índex de continguts

1	Introducció.....	5
1.1	Explicació del projecte.....	5
1.2	Objectius.....	5
1.2.1	Objectius generals.....	5
1.2.2	Objectius específics.....	6
2	Estat de l'art de l'ABP i la metodologia Scrum.....	7
2.1	La metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP).....	7
2.1.1	Fases de la metodologia ABP.....	7
2.1.2	Formació de grups.....	8
2.2	La metodologia Scrum.....	8
2.2.1	Acollida en el món professional.....	9
2.2.2	Scrum.....	9
2.2.3	L'equip Scrum.....	9
2.2.3.1	El/La Product Owner.....	9
2.2.3.2	L'equip de desenvolupament.....	10
2.2.3.2.1	Mida de l'equip.....	10
2.2.3.3	El/la Scrum Master.....	11
2.2.4	Esdeveniments Scrum.....	11
2.2.4.1	El Sprint.....	11
2.2.4.2	Reunió de planificació del Sprint.....	13
2.2.4.3	Scrum diari.....	13
2.2.4.4	Revisió del Sprint.....	13
2.2.4.5	Retrospectiva del Sprint.....	14
2.2.5	Artefactes Scrum.....	14
2.2.5.1	Product Backlog.....	14
2.2.5.2	Sprint Backlog.....	15
2.2.5.3	Increment.....	16
2.3	Impartició actual dels Mòduls.....	16
3	Implementació de les metodologies ABP i Scrum.....	17
3.1	Enunciat del projecte.....	17
3.2	Fases del projecte.....	18
3.2.1	Fase 1: Introducció (8h).....	19
3.2.2	Fase 2: Formació de grups (1h).....	19
3.2.3	Fase 3: Desenvolupament (222h).....	19
3.2.4	Fase 4: Documentació del projecte i manual d'usuari (21h).....	21
3.2.5	Fase 5: Preparació de la presentació i demo de l'aplicació (6h).....	22
3.2.6	Fase 6: Presentació (3h).....	22
4	Avaluació.....	23
4.1	Avaluació mitjançant entrevistes.....	23
4.2	Coavaluació en la finalització dels <i>Sprints</i> .....	24
4.3	Avaluació del rendiment dels grups.....	26
4.4	Avaluació del software desenvolupat.....	27
4.5	Avaluació de la memòria.....	28

4.6 Coavaluació en la presentació.....	29
4.7 Autoavaluació.....	31
4.8 Resum de l'avaluació.....	32
5 Metodologia de treball.....	33
6 Conclusions.....	34
7 Bibliografia.....	36
A. Annexos.....	38
A.1 Article de recerca.....	38
A.2 Programació del mòduls.....	47
A.2.1 Relació d'Unitats Formatives i Nuclis Formatius.....	47
A.2.2 Avaluació i Qualificació dels Mòduls.....	48
A.2.3 Espais, Equipaments i Recursos del Mòdul.....	48
A.2.4 Programació d'unitats formatives.....	49
A.3 Materials per l'elaboració del projecte.....	71
A.3.1 Product Backlog.....	71
A.3.2 Diagrama de classes.....	72
A.3.4 Diagrama de casos d'us.....	73
A.3.5 Wireframes.....	74

# 1 Introducció

## 1.1 Explicació del projecte

L'objectiu d'aquest projecte és elaborar una proposta de programació per a dos mòduls professionals del Cicle Formatiu de Grau Superior de Desenvolupament d'Aplicacions Web, implementats en la seva totalitat en l'aprenentatge basat en projectes (ABP) i utilitzant la metodologia de treball en grups Scrum. Aquesta és una de les metodologies 'agile' més esteses actualment en el món laboral del desenvolupament de software i webs.

Pel desenvolupament d'aquest projecte s'han escollit els mòduls professionals 6 i 7 del cicle formatiu. Aquests mòduls són el de *Desenvolupament web en entorn client* i el de *Desenvolupament web en entorn servidor*, respectivament. Com s'ha mencionat, s'elaborarà la programació de totes les seves unitats formatives.

Aquest projecte té com a objectius que els alumnes adquireixin tots els resultats d'aprenentatge (RAs), fomentar l'autoaprenentatge i el desenvolupament de les capacitats professionals, personals i socials de l'alumne a través de la metodologia ABP. A més, la implementació de la metodologia Scrum pretén contribuir en l'adquisició de competències professionals, personals i socials com el treball en equip, la planificació i organització, comunicació, compromís, cooperació i adaptabilitat.

Una de les aportacions per a justificar el desenvolupament d'aquest projecte és un petit estudi experimental sobre la satisfacció i resultats de treballar en un projecte amb la metodologia Scrum, que s'ha dut a terme durant la realització d'una unitat formativa. Aquest estudi s'ha fet durant els mesos de febrer, març i abril del 2020 en el centre públic on treballava com a interí. És rellevant i significatiu mencionar que part de l'estudi es va veure obligat a realitzar-se telemàticament com a conseqüència de la pandèmia de la COVID-19. L'estudi es pot veure a l'annex d'aquesta memòria i en el moment de l'entrega s'està valorant la seva presentació al *Australasian Journal of Educational Technology*.

Com a conseqüència de la implementació d'aquest projecte, s'espera que l'alumnat que realitzi els mòduls amb aquestes metodologies aprengui a realitzar projectes de la forma més similar al món laboral actual, assimilant els coneixements i aprenentatges del currículum i desenvolupant les seves competències professionals, personals i socials d'una manera natural i gratificant per l'alumnat.

## 1.2 Objectius

### 1.2.1 Objectius generals

- Millorar l'assoliment dels resultats d'aprenentatge per part de l'alumnat.
- Formar a l'alumnat en metodologies utilitzades en el seu àmbit professional.

- Innovar la programació curricular del CFGS DAW amb metodologies d'aprenentatge actives.

### **1.2.2 Objectius específics**

- Enriquir les competències professionals, personals i socials de l'alumnat.
- Fomentar el treball en equip de l'alumnat.
- Proporcionar un aprenentatge actiu i gratificant per l'alumnat.
- Investigar l'aplicació de les metodologies *agile* en l'àmbit de la formació professional.

## 2 Estat de l'art de l'ABP i la metodologia Scrum

### 2.1 La metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP)

L'aprenentatge basat en projectes (ABP) és una estratègia d'ensenyament-aprenentatge actiu[1]. Aquest ensenyament-aprenentatge fa que l'alumne esdevingui el protagonista del seu aprenentatge i està basat en tres principis constructivistes[2]:

- L'aprenentatge és específic per a cada context.
- Els alumnes estan involucrats directament en el seu procés d'aprenentatge.
- L'assoliment dels objectius es fa a través de interaccions socials i la compartició de coneixements.

L'objectiu principal de l'ABP és buscar, entendre i integrar els resultats d'aprenentatge de les unitats formatives i mòduls a través del desenvolupament d'un projecte. El projecte és dissenyat per un o més docents, els docents estableixen la seqüenciació dels passos per a poder realitzar aquest projecte. Una de les claus d'aquesta metodologia és que el projecte sigui 'real', és a dir, que l'alumnat el pugui realitzar i entendre des del primer moment. Són ells els que han d'identificar les necessitats (per exemple els conceptes) per desenvolupar el projecte i els docents suplir-les.

Per tal de garantir el tercer principi constructivista en el qual està basat l'ABP, els alumnes realitzaran els projectes en grups formats pels seus homòlegs.

Un dels altres motius per explorar i aplicar la via de l'ABP en l'ensenyament de la formació professional és que ajuda a desenvolupar i adquirir competències professionals, personals i socials com:

- Resolució de problemes
- Presa de decisions
- Treball en equip
- Habilitats comunicatives

#### 2.1.1 Fases de la metodologia ABP

Per a que funcioni la metodologia i s'adapti als objectius que busquem com a docents per al nostre alumnat hem de seguir les següents fases[1]:

- **Definir el contingut del projecte** per tal de trobar un eix estructurador que serveixi de suport a tots els objectius del projecte.

- **Establir la fi i els objectius del projecte.** S'han d'identificar els resultats d'aprenentatge que s'han d'assolir i les competències professionals, personals i socials que es volen treballar durant la realització del projecte.
- **Establir la línia de temps.** És important que l'equip docent determini moments puntuals i les accions ha realitzar durant aquests moments. La metodologia Scrum ens ajudarà a establir aquests moments.
- **Establir un seguiment.** Per a que funcioni l'ABP s'ha de fer un seguiment des de l'inici on s'exposa el projecte fins a la conclusió i realització d'aquest projecte.
- **Determinar l'avaluació.** El projecte no funcionarà si només avaluem el producte final. S'ha de determinar els ítems avaluatius a partir de les evidències que recollirem durant la realització de tot el projecte.

## 2.1.2 Formació de grups

Un dels esculls més importants durant la realització d'activitats o projectes en grup és la seva formació i el seu funcionament[3]. Per a què un grup i el projecte tirin endavant és molt important fer èmfasi en la formació dels grups.[4] En aquesta fase ens podem estalviar problemes que es donen més endavant, ja que un dels instruments de l'ABP és adquirir coneixements a través de les interaccions en el grup. Alguns dels problemes més típics en el treball en grups són[5]:

- La ganduleria social, entesa com el fenomen on una persona exerceix menys esforç en el grup per assolir l'objectiu.
- Parasitisme, entès com el fenomen on una persona fa el mínim o res en el grup i es recolza en la feina dels altres membres per assolir l'objectiu.

Per tal de pal·liar aquests fenòmens i/o altres, s'han buscat metodologies o formes de fer l'agrupació de l'alumnat. Una de les metodologies populars per formar grups és a través del test DISC[6] o el model Belbin[7]. En el nostre projecte formarem els grups amb l'aplicatiu web Eduteams[8] que utilitza la intel·ligència artificial per fer grups sinèrgics[9] basat en el test de personalitat de Myers-Briggs.

## 2.2 La metodologia Scrum

Els mètodes *agile* van sorgir per la necessitat d'un procés de desenvolupament de software més àgil i ràpid[10]. Segons el *Agile Manifesto*[11], aquests mètodes valoren els individus i les interaccions per sobre dels processos i de les eines. A més, també tenen el compte la col·laboració amb el client per sobre de les negociacions contractuals i l'habilitat de poder respondre als canvis per sobre de seguir el pla establert. Un dels mètodes inspirats per aquests valors és Scrum.[12]



### 2.2.1 Acollida en el món professional

Abans d'endinsar-nos en l'explicació del mètode Scrum, és pertinent comprovar l'acollida d'aquest mètode en l'àmbit professional. Segons una revisió sistemàtica de metodologies àgils en empreses[13] un 67% de les empreses que desenvolupen software fan servir Scrum. Les empreses on la metodologia és més popular són a les pimes (78%). Una part important de l'alumnat del CFGS de DAW realitzarà la FCT (formació en centres de treball) i/o l'alternança dual en pimes (dades extretes del Banc Integrat de Dades del Consell General de Cambres de Catalunya).

És cert que en la revisió anterior, recalca que la incorporació de les metodologies àgils a Espanya és d'un 8% però hi ha altres estudis i/o articles del 2010 que mostren que el grau d'adopció de les metodologies àgils a Espanya és de l'entorn d'un 44% entre desenvolupadors[14]. Per això, no és arriscat dir que hi ha altres probabilitats que l'alumnat del CFGS DAW es trobi en un futur no molt llunyà en una empresa que utilitzi Scrum com a metodologia de desenvolupament del seu software i/o webs.

### 2.2.2 Scrum

Scrum és un entorn de treball estructurat per suportar el desenvolupament d'un producte. La metodologia consisteix en els equips Scrum amb els seus rols, esdeveniments, artefactes i regles. [12]

Per fer més fàcil la lectura i la comprensió d'aquest treball, en les següents pàgines explicarem la metodologia Scrum a fons. Tota aquesta informació la podem recuperar a *The Scrum Guide* d'en Ken Schwaber i en Jeff Sutherland, els pares de la metodologia i referenciada a la bibliografia.[12]

### 2.2.3 L'equip Scrum

L'equip Scrum està format per el/la *Product Owner*, l'equip de desenvolupament i el/la *Scrum Master*. Aquest model d'equip està dissenyat així per optimitzar la flexibilitat, creativitat i la productivitat, cadascun dels rols tenen un paper diferenciat, tal i com es pot apreciar a la Fig. 1. L'equip lliura els productes de forma iterativa i incremental, així és maximitza la oportunitat per rebre feedback.

#### 2.2.3.1 El/La Product Owner

El/La *Product Owner* és la persona encarregada de maximitzar el valor del producte i la feina de l'equip de desenvolupament[15]. Aquest rol atorga la responsabilitat de gestionar el *Product Backlog* i és només aquesta persona qui ho pot gestionar. La gestió del *Product Backlog* comporta el següent:

- Expressar clarament els ítems del *Product Backlog*.
- Ordenar els ítems del *Product Backlog* per aconseguir millor els objectius i les missions.

- Assegurar el valor de la feina que realitza l'equip de desenvolupament.
- Assegurar que el *Product Backlog* sigui visible, transparent i clar per a tothom i que mostri el que ha de fer properament l'equip Scrum.
- Assegurar que l'equip de desenvolupament entengui els ítems del *Product Backlog* al nivell requerit.

Per a que el rol de *Product Owner* tingui èxit, tota la organització ha de respectar les seves decisions. Les decisions del/la *Product Owner* són visibles en el contingut i l'ordenació del *Product Backlog*.

### **2.2.3.2 L'equip de desenvolupament**

Els equips de desenvolupament són integrats per professionals que fan la feina d'entregar un producte incrementat i potencialment fet al final de cada *Sprint*. Els equips de desenvolupament tenen les següents característiques:

- Són auto-organitzats. Ningú (ni el/la *Scrum Master*) els hi diu com han de convertir el *Product Backlog* en increments de funcionalitats potencialment lliurables.
- Els equips de desenvolupament són transversals, amb totes les habilitats necessàries com a equip per crear un increment de producte.
- Membres individuals de l'equip poden tenir habilitats especialitzades, però la rendició de comptes pertany a tot l'equip de desenvolupament.
- Els equips de desenvolupament no contenen subdivisions dedicades a tasques particulars com la preparació i realització de jocs de proves (*testing*).

#### **2.2.3.2.1 Mida de l'equip**

La mida de l'equip de desenvolupament ha de ser petit per ésser àgil i d'una mida suficient gran per completar una feina significativa. Menys de tres membres en l'equip de desenvolupament porta a un decreixement de les interaccions i duu a menors guanys productius. Tenir més de nou membres de l'equip de desenvolupament requereix massa coordinació. Els rols de *Product Owner* i *Scrum Master* no estan inclosos en el recompte de membres a no ser que també estiguin executant les tasques del *Product Backlog*.

Un estudi sobre l'efecte de la grandària d'un equip en el rendiment de l'equip i les reaccions dels membres, dedueix que la mida òptima d'un equip és de 4,6[16]. Seguint aquest estudi i les recomanacions citades anteriorment, els equips per als nostres projectes seran de 4 i en el seu defecte, de 5.

### 2.2.3.3 El/la Scrum Master

La funció d'aquest rol és la responsabilitat d'assegurar que la metodologia Scrum s'entén i es posa en funcionament. Ho fan assegurant que l'equip Scrum s'adhereix a la teoria, pràctica i regles de Scrum. El/la Scrum Master atén a l'equip de desenvolupament en els següents ítems:

- Entrena l'equip de desenvolupament en l'auto-organització i transversalitat.
- Ensenya i lidera a l'equip de desenvolupament a crear productes d'alt valor.
- Elimina els impediments al progrés de l'equip de desenvolupament.
- Facilita els esdeveniments Scrum quan es requereixen o es necessiten.

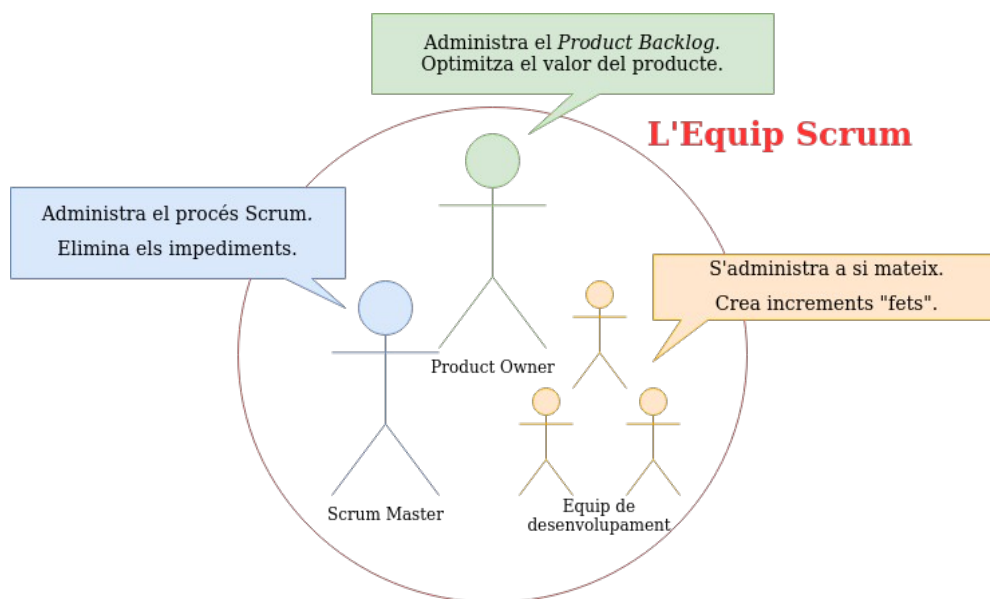


Figura 1: L'equip Scrum

## 2.2.4 Esdeveniments Scrum

Els esdeveniments que s'expliquen a continuació es basen en la metodologia Scrum per generar una regularitat i reduir al màxim la necessitat de reunions no definides en Scrum. Això assegura que s'utilitza un temps apropiat a la planificació del projecte sense malbaratar temps en la fase de planificació.

A part de la fase de *Sprint* que és el contenidor de tots els altres esdeveniments, un esdeveniment Scrum és una oportunitat formal per inspeccionar o adaptar alguna cosa. Aquests esdeveniments són especialment dissenyats per habilitar transparència crítica i inspecció.

### 2.2.4.1 El Sprint

El cor de la metodologia és el *Sprint*, que té una duració d'un mes o menys on es crea un increment de producte potencialment lliurable, tal i com es pot apreciar a la Fig. 2. Els *Sprints* tenen una

durada consistent durant el procés de desenvolupament. Un *Sprint* nou comença immediatament després de la conclusió d'un *Sprint* previ.

Durant el *Sprint*:

- No es poden fer canvis que afectin l'objectiu del *Sprint*.
- Els objectius de qualitat no poden disminuir.
- La composició de l'equip de desenvolupadors no pot variar.
- L'abast del *Sprint* pot ser clarificat i renegociat entre el/la *Product Owner* i l'equip de desenvolupament a mesura que s'aprèn més.

Cada *Sprint* es pot considerar un projecte amb un horitzó màxim d'un mes. Com els projectes, els *Sprints* s'utilitzen per aconseguir alguna cosa. Cadascun dels *Sprints* tenen una definició del que s'ha de desenvolupar, un disseny i un pla flexible que guiarà la feina i el producte resultat.

Els *Sprints* contenen i consisteixen de:

1. La reunió de planificació del *Sprint*.
2. Els *Scrums* diaris.
3. La feina de desenvolupament.
4. La revisió del *Sprint*.
5. La retrospectiva del *Sprint*.

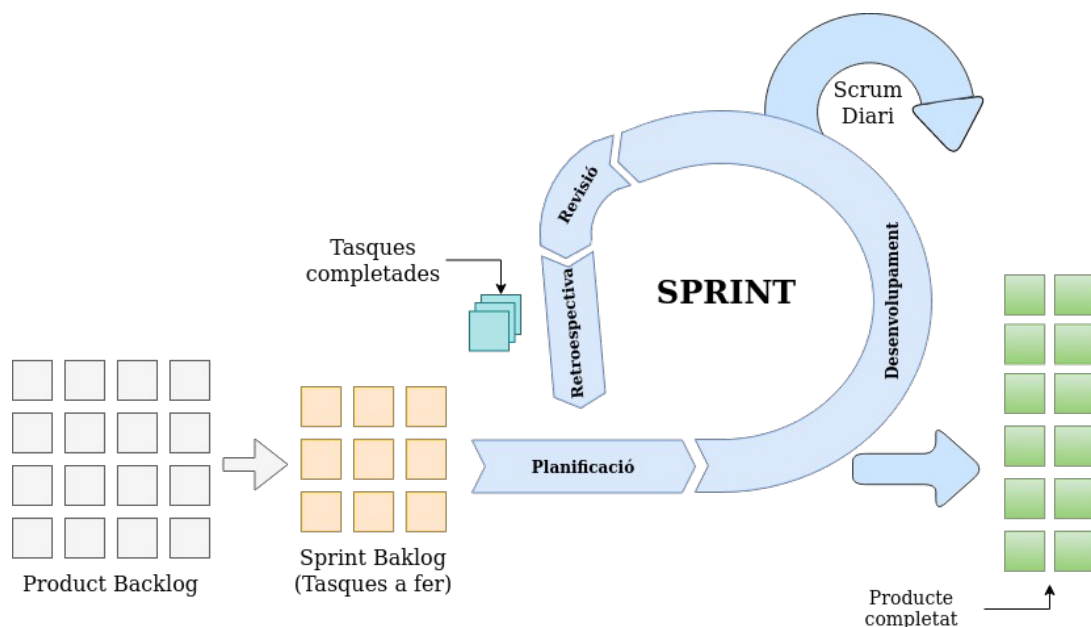


Figura 2: Sprint

#### **2.2.4.2 Reunió de planificació del Sprint.**

Les tasques que es duran a terme durant el *Sprint* es planifiquen a la reunió d'organització del *Sprint* amb tots els membres de l'equip Scrum. Les reunions del *Sprint* tenen dues parts que responen a les següents preguntes i duren com a molt 4 hores<sup>1</sup>:

- Que entregarem en l'increment resultant del pròxim *Sprint*?
- Com farem la feina necessària per entregar aquest increment?

Per determinar que s'entregarà al final de el *Sprint*, el *Product Owner* presentarà els ítems del *Product Backlog* ordenat mentre que la totalitat de l'equip *Scrum* col·laborarà en entendre la feina del *Sprint*.

El número d'ítems seleccionats del *Product Backlog* per al *Sprint* és decisió de l'equip de desenvolupament. Només l'equip de desenvolupament pot saber que tindrà complert al final del *Sprint*.

Després d'aquest pas, l'equip Scrum crearà l'objectiu del *Sprint*. L'objectiu del *Sprint* dona a l'equip de desenvolupament la raó per la qual estan produint l'increment i els guia per aconseguir-ho.

Una de les últimes parts que fa l'equip de desenvolupament en aquesta reunió és assignar-se les tasques individualment que es realitzaran durant tot el *Sprint*.

#### **2.2.4.3 Scrum diari**

El Scrum diari és una reunió de no més de 15 minuts per determinar el pla del dia de feina. Això es fa inspeccionant la feina que ja s'havia fet anteriorment i planificant les següents 24h. Durant aquesta reunió cadascú dels membres de l'equip de desenvolupament explica:

- Que ha aconseguit des de la reunió anterior.
- Que farà abans de la reunió següent.
- Quins obstacles hi ha en el camí.

Cada dia l'equip de desenvolupament hauria de poder explicar al/la *Scrum Master* i al/la *Product Owner* que faran i com ho faran per arribar al objectiu del *Sprint*. Els Scrums diaris milloren les comunicacions, eliminen altres tipus de reunions i amb l'ajuda dels membres de l'equip de desenvolupament s'eliminen impediments al desenvolupament.

#### **2.2.4.4 Revisió del Sprint**

Una revisió del *Sprint* es fa al final de cada *Sprint* per inspeccionar l'increment i si es necessita adaptar el *Product Backlog*. La revisió del *Sprint* com a molt dura 4h i inclou els següents elements:

---

<sup>1</sup> La durada de les reunions depèn de la durada del *Sprint*. En un *Sprint* de 2 setmanes, la durada de les reunions seria de 2 hores.

- El *Product Owner* identifica que està fet i que no està fet del projecte.
- L'equip de desenvolupament identifica que ha anat bé durant el *Sprint*, quins han sigut els problemes i com s'han solucionat.
- L'equip de desenvolupament demostra la feina que està feta i respon preguntes sobre l'increment.
- L'equip Scrum discuteix que es farà després per així facilitar la reunió de planificació del *Sprint*.

El resultat de la revisió del *Sprint* és un *Product Backlog* que defineix els ítems probables per al pròxim *Sprint*.

#### **2.2.4.5 Retrospectiva del Sprint**

La retrospectiva del *Sprint* és una oportunitat per a l'equip Scrum d'auto avaluar-se. L'objectiu d'aquesta reunió de com a molt 3 hores és:

- Inspeccionar com va anar l'últim *Sprint* tenint en compte les persones, relacions, processos i eines.
- Identificar les coses que van funcionar i les potencials millores.
- Crear un pla per implementar millores de com funciona l'equip Scrum.

### **2.2.5 Artefactes Scrum**

Els artefactes definits per Scrum són dissenyats específicament per maximitzar la transparència de la informació clau per assegurar que l'equip Scrum entregui un increment fet.

#### **2.2.5.1 Product Backlog**

El *Product Backlog* és una llista ordenada de tot el que es necessitarà en el producte i és l'única font dels requeriments de qualsevol dels canvis que s'hagin de produir en el producte, a la taula 1 es pot veure un exemple de *Product Backlog*. El *Product Owner* és el responsable.

El *Product Backlog* no està mai complert, és dinàmic i canvia a mesura que es van identificant les necessitats del producte per ser apropiat, competitiu i útil. En el *Product Backlog* llistem les característiques, funcions i requeriments del producte. Els ítems tenen atributs de descripció, ordre i l'estimació del temps per ser desenvolupades. S'ordena per valor, risc, prioritat i necessitat.

Els ítems del *Product Backlog* acostumen a descriure's en *històries d'usuari*. Aquestes històries són una descripció no tècnica d'una característica del producte que crea el *Product Owner* seguint les especificacions del client.

Product Backlog		
Historia	Estimació	Prioritat
Com a usuari vull poder canviar la contrasenya	1	1
Com a usuari vull poder escollir el meu rol	1	1
Com a client vull poder veure el Product Backlog del meu producte	1	4
Com a Product Owner vull poder crear histories	3	2
Com a desenvolupador vull poder crear tasques	3	3
Com a desenvolupador vull poder assignar tasques	2	3
Com a desenvolupador vull poder comentar tasques	5	3
Com a Product Owner vull poder iniciar Sprints	5	2

Taula 1: El Product Backlog

### 2.2.5.2 Sprint Backlog

El *Sprint Backlog* és el conjunt d'ítems del *Product Backlog* que s'han seleccionat pel *Sprint*. L'equip de desenvolupament fa una predicció de la funcionalitat que està present i feta en el pròxim increment i les tasques que s'han de realitzar per entregar aquesta funcionalitat. Les tasques sorgeixen de les *histories d'usuari* del *Product Backlog* i en la seva descripció pot haver-hi una descripció més tècnica, ja que els únics que manegen el *Sprint Backlog* són l'equip de desenvolupadors.

El *Sprint Backlog* defineix la feina que ha de realitzar l'equip de desenvolupament per convertir els ítems del *Product Backlog* en fets. El *Sprint Backlog* fa visible tota la feina que l'equip de desenvolupament va realitzant durant tot el *Sprint*, tal i com es pot veure en la Fig. 3.

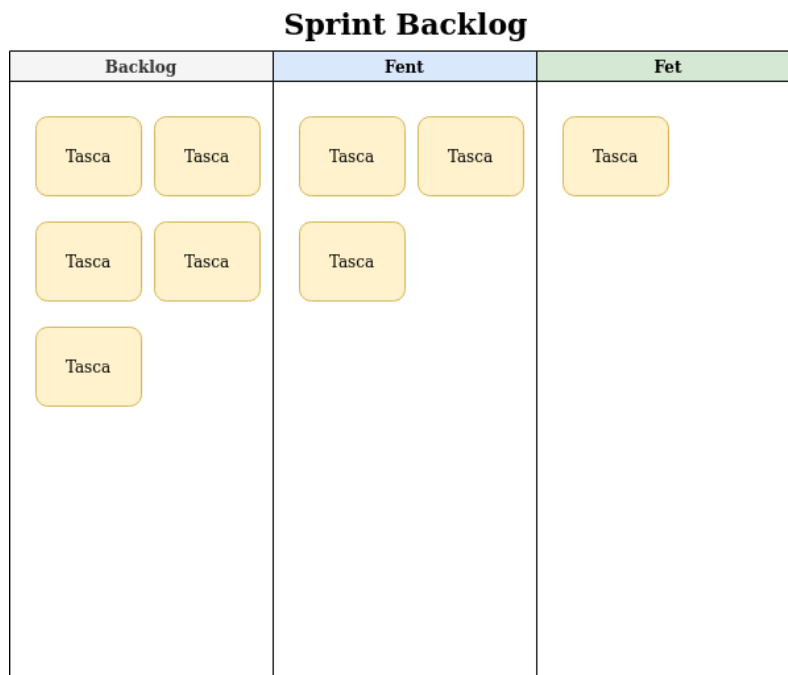


Figura 3: Sprint Backlog

### **2.2.5.3 Increment**

L'increment és la suma de tots els ítems del *Product Backlog* completats durant el *Sprint* i els *Sprints* anteriors. Al final d'un *Sprint*, el nou increment ha d'estar fet, això significa que ha d'estar en una condició utilitzable.

## **2.3 Impartició actual dels Mòduls**

Els dos mòduls en el centre on treballa i he realitzat el Pràcticum, i també en la gran majoria dels centres on vaig estar fent substitucions el curs 18/19, realitzen els mòduls de forma independent. Els dos mòduls tenen una forta càrrega pràctica on l'alumnat aplica els continguts però no hi ha activitats o projectes on els conceptes es connecten amb altres mòduls quan molts d'ells són complementaris.



### 3 Implementació de les metodologies ABP i Scrum

Les hores que tenim disponibles per la impartició dels mòduls en el centre són de 132h pel mòdul MP6 i 129h pel mòdul MP7, això ens dona un total de **261h**. La programació íntegra dels mòduls es troba a l'annex d'aquesta memòria a l'apartat *A.2 Programació del mòduls*. Pel número d'hores que disposem per fer els dos mòduls i per assegurar-nos que l'alumnat aplica les fases del projecte i de Scrum correctament, hem cregut adient que només és faci un sol projecte que encapsuli els dos mòduls i totes les seves unitats formatives.

El projecte es realitzarà durant tot el segon curs escolar amb unes 9 hores setmanals, realitzant-se en 29 setmanes i deixant lliure les darreres 4 setmanes del curs per a la realització del projecte final de cicle.

L'ideal per un correcte funcionament del projecte i els mòduls és tenir tres sessions en dies diferents de la setmana. La sessions haurien de ser preferiblement de 3 hores pel correcte funcionament dels Sprints i els esdeveniments en particular, en aquesta memòria treballarem amb el supòsit que els dilluns, dimecres i divendres es realitzaran les sessions de 3h.

Un aspecte important del projecte, i que no s'ha detallat fins ara, és que el material didàctic (documentació, presentacions i/o resums de conceptes dels mòduls), els ítems del *Product Backlog*, els diagrames de casos d'ús i de classes en *UML* i l'aplicatiu web desenvolupat per l'alumnat estarà en anglès. Encara que no és un objectiu específic d'aquest treball, és important incorporar l'anglès en el currículum ja que en la seva professió el 90% dels recursos que utilitzaran els trobaran en aquesta llengua.

#### 3.1 Enunciat del projecte

Moltes empreses d'informàtica de les rodalies de Terrassa volen incorporar les metodologies actives en el procés de desenvolupament de software i pàgines web. Aquestes empreses han trobat software específic que resoldria les seves necessitats (per exemple *JIRA*), però la majoria dels productes són de software privatiu i requereixen una despesa anual o mensual que no volen assumir. És per això que el sector del desenvolupament web s'han unit i ens han contractat a nosaltres, l'empresa *estudiantsDAWTerrassa.SL* per dur a terme el desenvolupament d'un aplicatiu d'administració de projectes àgils web.

Scrum és la metodologia àgil més popular, i és per això que ens centrarem en aquesta metodologia en el software que desenvoluparem. Un altre dels aspectes importants de l'encàrrec que hem rebut, és l'imperatiu de generar el software com a un aplicatiu web, ja que moltes vegades els desenvolupadors d'aquestes empreses es veuen obligats a treballar des de casa.

## 3.2 Fases del projecte

El projecte és durà a terme durant el curs 19/20 des del **16/09/19** fins al **08/05/20** on és realitzaran les presentacions dels projectes de cada grup. En la taula 2 es pot veure el calendari o línia del temps del projecte:

Fase o esdeveniment	Hores	Dates
<b>Fase 1: Introducció</b>	<b>8</b>	<b>16/09/19 – 20/09/19</b>
Presentació projecte	2	16/09/19
Metodologia SCRUM	6	16/09/19 – 20/09/19
<b>Fase 2: Formació de grups</b>	<b>1</b>	<b>20/09/19</b>
Formació d'equips de treball	1	18/09/20
<b>Fase 3: Desenvolupament</b>	<b>222</b>	<b>23/09/19 – 01/04/20</b>
<b>Sprint 1</b>	<b>27</b>	<b>23/09/19 – 11/10/19</b>
Planificació del Sprint	1,5	23/09/19
Reunió scrum setmanal 1	0,25	30/09/19
Reunió scrum setmanal 2	0,25	07/10/19
Desenvolupament	22	23/09/19 – 09/10/19
Revisió del Sprint	1,5	11/10/19
Retrospectiva del Sprint	1,5	11/10/19
<b>Sprint 2</b>	<b>24</b>	<b>14/10/19 – 30/10/19</b>
Planificació del Sprint	1,5	14/10/19
Reunió scrum setmanal 1	0,25	21/09/19
Reunió scrum setmanal 2	0,25	28/10/19
Desenvolupament	19	14/10/19 – 28/10/19
Revisió del Sprint	1,5	30/10/19
Retrospectiva del Sprint	1,5	30/10/19
<b>Sprint 3</b>	<b>30</b>	<b>06/11/19 – 27/11/19</b>
Planificació del Sprint	1,5	06/11/19
Reunió scrum setmanal 1	0,25	11/11/19
Reunió scrum setmanal 2	0,25	18/11/19
Reunió scrum setmanal 3	0,25	25/11/19
Desenvolupament	24,75	06/11/19 – 25/11/19
Revisió del Sprint	1,5	27/11/19
Retrospectiva del Sprint	1,5	27/11/19
<b>Sprint 4</b>	<b>27</b>	<b>29/11/19 – 20/12/19</b>
Planificació del Sprint	1,5	29/11/19
Reunió scrum setmanal 1	0,25	09/12/19
Reunió scrum setmanal 2	0,25	11/12/19
Desenvolupament	22	29/11/19 – 18/12/19
Revisió del Sprint	1,5	20/12/19
Retrospectiva del Sprint	1,5	20/12/19
<b>Sprint 5</b>	<b>33</b>	<b>08/01/20 – 31/01/20</b>
Planificació del Sprint	1,5	08/01/20
Reunió scrum setmanal 1	0,25	13/01/20
Reunió scrum setmanal 2	0,25	20/01/20
Reunió scrum setmanal 3	0,25	27/01/20
Desenvolupament	27,75	08/01/20 – 29/01/20
Revisió del Sprint	1,5	31/01/20
Retrospectiva del Sprint	1,5	31/01/20
<b>Sprint 6</b>	<b>27</b>	<b>03/02/20 – 21/02/20</b>
Planificació del Sprint	1,5	03/02/20
Reunió scrum setmanal 1	0,25	10/02/20
Reunió scrum setmanal 2	0,25	17/02/20
Desenvolupament	22	03/02/20 – 19/02/20
Revisió del Sprint	1,5	21/02/20
Retrospectiva del Sprint	1,5	21/02/20
<b>Sprint 7</b>	<b>27</b>	<b>24/02/20 – 13/03/20</b>
Planificació del Sprint	1,5	24/02/20
Reunió scrum setmanal 1	0,25	02/03/20
Reunió scrum setmanal 2	0,25	09/03/20
Desenvolupament	22	24/02/20 – 11/03/20
Revisió del Sprint	1,5	13/03/20
Retrospectiva del Sprint	1,5	13/03/20
<b>Sprint 8</b>	<b>27</b>	<b>16/03/20 – 03/04/20</b>
Planificació del Sprint	1,5	16/03/20
Reunió scrum setmanal 1	0,25	23/03/20
Reunió scrum setmanal 2	0,25	30/03/20
Desenvolupament	22	16/03/20 – 01/04/20
Revisió del Sprint	1,5	03/04/20
Retrospectiva del Sprint	1,5	03/04/20
<b>Fase 4: Documentació del projecte i manual d'usuari</b>	<b>21</b>	<b>15/04/20 – 29/04/20</b>
Confecció de la memòria	14	15/04/20 – 29/04/20
Confecció del manual d'usuari	7	15/04/20 – 29/04/20
<b>Entrega</b>	<b>0</b>	<b>29/04/20</b>
<b>Fase 5: Preparació presentació i demo d'aplicació</b>	<b>6</b>	<b>04/05/20 – 06/05/20</b>
Preparació de la presentació	4	04/05/20 – 06/05/20
Preparació de la demo	2	04/05/20 – 06/05/20
<b>Fase 6: Presentació</b>	<b>3</b>	<b>08/05/20</b>
<b>Presentacions dels projectes</b>	<b>3</b>	<b>08/05/20</b>
<b>TOTAL HORES PROJECTE</b>	<b>261</b>	

Taula 2: Calendari del Projecte

### 3.2.1 Fase 1: Introducció (8h)

En les primeres hores del curs i del projecte el/la docent encarregat/ada del projecte farà la presentació de com funcionaran els dos mòduls i el projecte. En aquest moment l'alumnat tindrà accés al *Moodle* del curs on trobarà el *Product Backlog*, els diagrames de casos d'ús i de classes en *UML* i els *wireframes* del projecte que teniu annexats en aquest document.

Una vegada s'ha presentat el projecte, es passarà a explicar la metodologia Scrum que s'emprarà durant el desenvolupament de tot el projecte. Com està explicat anteriorment, la metodologia Scrum simplifica les fases d'anàlisi de requeriments, disseny, implementació i testeig en iteracions.

L'alumnat formarà part d'un equip de desenvolupadors de 4 persones. El/la docent encarregat/ada del projecte assumirà els rols de *Product Owner* i *Scrum Master*. Si el grup estigués desdoblant amb 2 docents a l'aula, els rols de *Product Owner* i *Scrum Master* es podrien repartir.

### 3.2.2 Fase 2: Formació de grups (1h)

La formació de grups es farà a través de l'aplicatiu *Eduteams*[8] proporcionat pel CSIC. En aquest aplicatiu web l'alumnat es registrarà amb el correu electrònic i respondrà a dos testos (que trobeu annexats en el document) proporcionats per l'aplicatiu i que hauran de respondre. Una vegada l'han respost es registraran a l'aula creada pel docent i l'algoritme per formar equips sinèrgics[9] crearà els grups de 4 integrants que treballaran junts durant tot el projecte.

### 3.2.3 Fase 3: Desenvolupament (222h)

La fase de desenvolupament es la més extensa de totes i com a tal és el nucli del projecte. En aquesta fase, l'alumnat aplicarà la metodologia Scrum per realitzar-ho i adquirir els aprenentatges corresponents als mòduls.

Per tal de seguir amb la metodologia de treball correctament, hem dividit aquesta fase amb 5 *Sprints* de 3 setmanes (27 hores al aula) amb 3 *Sprints* excepcionals de 24, 30 i 33 hores que tenen aquesta durada a causa de les inclemències del calendari escolar. En cadascun dels *Sprints* es realitzaran tots els esdeveniments descrits a la metodologia Scrum.

#### ***Planificació del Sprint (1.5h)***

Al principi de cada *Sprint* el/la *Product Owner* explicarà els ítems del *Product Backlog* ordenats per prioritat que creu que són candidats per a ser desenvolupats durant aquesta iteració a tots els grups alhora.

Una vegada resolts els dubtes que puguin sorgir, cada grup independentment triarà els ítems a desenvolupar del *Product Backlog*. Com que cada grup està format per 4 desenvolupadors i per *Sprint* hi han unes ~22 hores efectives de desenvolupament, la suma de l'estimació d'hores de tots els ítems seleccionats haurà de sumar ~88 hores. És per això que les estimacions del *Product*

*Backlog* sumen **726h**. En aquest número d'hores de desenvolupament es tenen en compte les hores emprades per l'alumnat en adquirir els conceptes necessaris per poder realitzar les tasques.

Després de seleccionar els ítems, els membres de cada grup crearan les tasques associades amb cadascun dels ítems i les posaran al *Sprint Backlog*. Per fer efectiu el *Sprint Backlog* cada membre del grup es crearà un compte a l'aplicatiu web *Trello*[17] on es crearan els equips de treball i un tauler (*Sprint Backlog*) per cadascun dels Sprints. El/la *Product Owner* i el/la *Scrum Master* seran afegits a cadascun dels equips a l'aplicatiu per poder fer el seguiment dels *Sprints*.

Cal destacar que les tasques associades a cadascun dels ítems del *Product Backlog* seleccionats per desenvolupar en la iteració poden ser també de caràcter conceptual. Si els membres del grup veuen necessari adquirir conceptes ho poden programar com una tasca. En la descripció dels ítems del *Product Backlog* el/la *Product Owner* explicarà els conceptes que intervenen en els ítems. Tot l'alumnat disposarà del material didàctic necessari al *Moodle* dels mòduls. Aquests materials didàctics seran presentacions, documentacions i resums dels diferents conceptes del mòdul i que integren el projecte.

### ***Scrum Daily (0.25h)***

Cada dilluns excepte el dilluns on es planifica el *Sprint*. Els grups es reuniran en una *standing meeting* i s'explicaran breument les tasques que han realitzat la setmana anterior i les tasques que realitzaran durant la setmana. El *Product Owner* i l'*Scrum Master* estarà present en totes les reunions per fer un petit seguiment i rebre una retroacció de com va el *Sprint* fins aquell moment.

Aquesta reunió és també un bon moment perquè l'alumnat de cada grup intercanviï dubtes i solucions a possibles problemes que s'han trobat la setmana anterior i que voldran solucionar per acabar l'increment del producte correctament.

### ***Desenvolupament (~22h)***

Quan no hi han els esdeveniments establerts per *Scrum* l'alumnat es posarà a desenvolupar les tasques que s'han assignat. El projecte està planificat per a què tot ell es faci íntegrament a l'aula i l'alumnat no hagi de realitzar més hores fora del centre.

Per tal de poder realitzar el desenvolupament, tot l'alumnat disposarà d'una màquina personal on desenvolupar el codi, accés al *GitLab* allotjat al centre on es trobaran els repositoris de codi de cada grup per anar pujant i integrant a cada iteració del codi. A més, cada grup disposarà d'un servidor propi del centre on allotjarà el seu aplicatiu web per tal de fer proves i actualitzar a cada *Sprint* amb el nou increment del producte elaborat.

El projecte és desenvoluparà amb *PHP* com a llenguatge per el desenvolupament de l'entorn del servidor, una base de dades *SQL* i amb *JavaScript* com a llenguatge per l'entorn de client.

### ***Revisió del Sprint (1.5h)***

L'últim dimecres de cada *Sprint*, els grups es reuniran 1.5h per valorar l'*Sprint* que han realitzat. El *Product Owner* identificarà els ítems desenvolupats que han estat seleccionats. Els membres del grup també explicaran com ha anat la realització del *Sprint*, mostraran al docent la versió del producte que està acabat i funcionant al servidor i ompliran una graella de coavaluació dels membres del grup.

### ***Retrospectiva del Sprint (1.5h)***

La retrospectiva del *Sprint* és una reunió conjunta de tota l'aula. En aquesta reunió els grups exposaran els problemes i solucions que han tingut durant la realització del projecte. És un bon moment per compartir experiències amb els altres membres de l'aula i compartir coneixements entre tots. El/la docent vetllarà per a què tots els grups hi participin i aportin idees, solucions i experiències a la reunió.

### ***Finalització del desenvolupament***

Una vegada ha finalitzat el desenvolupament el docent, l'aplicatiu es dona per finalitzat. La versió que es trobi al servidor i el codi al repositori es prendran com a definitius. Es donarà l'opció d'esmenar possibles errors de codi o de fer millores fora del període de desenvolupament, ja que l'avaluació del projecte s'ha anat fent de manera contínua al llarg del desenvolupament. Tot i que aquestes millores o esmenes no tindran gaire influència en l'avaluació, ja que el/la docent considerarà com a producte final la versió del codi i aplicatiu la que estigui al repositori i al servidor el **03/04/20**.

## **3.2.4 Fase 4: Documentació del projecte i manual d'usuari (21h)**

En aquestes hores els grups confeccionaran la memòria del projecte i el manual d'usuari de l'aplicació. La memòria del projecte la redactaran en català però el manual d'usuari estarà redactat en anglès i formarà part del document de la memòria, ja que l'aplicació estarà programada en aquest idioma.

Per tal de redactar la memòria seguidament es detallen els elements que la componen:

1. Introducció: Descripció dels membres de l'equip de treball. Descripció del objectiu de l'aplicació. Necessitats. Públic objectiu.
2. Fase d'anàlisi: Requisits funcionals i no funcionals. Tecnologies utilitzades.
3. Codificació: Explicació dels elements de codi més rellevants o especials de l'aplicació.
4. Manual d'usuari (En anglès)
5. Línies futures.

6. Conclusions. Utilitat i efectivitat de la metodologia Scrum. Aportacions del projecte als coneixements de l'alumne.
7. Glossari. Webgrafia. Altres recursos de consulta.

L'entrega de la memòria es farà el dia **29/04/20** a través del *Moodle* del curs.

### **3.2.5 Fase 5: Preparació de la presentació i demo de l'aplicació (6h)**

Durant aquestes sessions l'alumnat prepara la presentació de 10 minuts que faran davant de tot l'alumnat del curs i el vídeo de 5 minuts on es veu una demo de l'aplicatiu.

### **3.2.6 Fase 6: Presentació (3h)**

Cada grup presentarà durant 10 minuts a la resta de la classe el seu projecte. Després presentarà el vídeo de 5 minuts amb la demo de l'aplicatiu. Els 15 minuts restants s'utilitzaran per a què el/la docent faci les preguntes pertinents sobre la presentació i el projecte. En aquests 15 minuts també podran preguntar la resta de companys de curs.

L'alumnat que no presenta tindrà una petita graella on avaluarà la presentació de cada grup (excepte la seva). També de forma secreta cada alumne votarà el projecte que li ha semblat millor, es proposarà enviar al grup guanyador a algun dels concursos regionals o nacionals de desenvolupament de la formació professional.

## 4 Avaluació

És important que l'alumnat i els grups rebin *feedback* d'una manera continua durant tot el projecte. Una de les maneres més directes de saber si l'alumnat està adquirint els aprenentatges tant pels docents com per l'alumnat és l'estat del projecte a la finalització de cadascun dels *Sprints*. Però com que el resultat al final de cada iteració és producte d'un esforç conjunt i individual hem de valorar més aspectes per realment obtenir la informació necessària per poder determinar el grau d'assoliment dels aprenentatges de cadascun dels membres del grup.

Un altre factor important a tenir en compte és que l'aprenentatge basat en projectes es basa en els principis constructivistes i és per això que hem de tenir en compte aquests principis d'interacció, treball en grup i compartició d'experiències i coneixements en l'avaluació de l'alumnat.

Tot això ens porta al següent sistema d'avaluació que s'ha consensuat per al projecte. Com marca la legislació vigent, l'avaluació a la formació professional es realitza per *Resultats d'Aprenentatge* (RA) encapsulats en les seves unitats formatives corresponents. El detall de com afecta els diferents moments avaluatius, que detallarem a continuació, a la avaluació de cadascun dels RA, es pot trobar a la programació del mòdul a l'annex.

### 4.1 Avaluació mitjançant entrevistes

Durant el procés de desenvolupament els docents realitzaran entrevistes individuals a l'alumnat. Aquestes entrevistes orals seran curtes (10 minuts) i es faran a la setmana 2 de cada *Sprint* per no modificar i entorpir els esdeveniments *Scrum*. Això significa que cadascun dels alumnes tindran 8 entrevistes amb algun dels docents encarregats del projecte.

Aquestes entrevistes serviran per donar *feedback* a l'alumnat i també per a què el docent pugi afirmar i conèixer el grau d'assoliment individual que té cadascun dels alumnes dels aprenentatges que s'han d'obtenir durant tot el projecte. Aquesta avaluació és important i no es pot obviar, ja que en els treballs en grup algun dels alumnes pot viure de renda de la resta dels seus companys i no aprofitar el projecte per obtenir els resultats d'aprenentatge desitjats.

Aquestes entrevistes són també un bon moment per a que l'alumnat reflexioni sobre les seves mancances conceptuals del projecte i aprofiti el resultat de les entrevistes per interactuar amb la resta de companys del grup per aclarir o adquirir conceptes i preguntar dubtes als docents. Els docents a través d'aquestes entrevistes poden obtenir informació del grau d'assoliment dels conceptes de una forma global a l'aula i si escau posar-hi remei amb alguna explicació a tot el grup o aportant més materials didàctics per a tot l'alumnat.

A l'annex, a la part de la programació del mòdul es pot veure el pes qualificador per a cadascuna de les entrevistes. Una estimació prou acurada és que aquest instrument avaluatiu té un pes del **20%** de

la nota total obtinguda als dos mòduls, a la taula 3 es pot trobar un exemple d'una graella per a l'entrevista d'un alumne.

Nom:				Data:	
Grup:				Sprint:	
Ítem	5	4	3	2	1
Coneix la característica o funcionalitat del projecte que s'està desenvolupant en aquest <i>Sprint</i> .	Totalment.	Coneix la característica o la funcionalitat però no l'entén en la seva totalitat.	Coneix la característica o funcionalitat però te mancances de comprensió.	Coneix la característica o funcionalitat però no la compren.	Ho desconeix.
Identifica les diferències que presenten els diferents navegadors en el DOM.	Les identifica correctament.	Identifica la gran majoria.	Identifica les diferències més rellevants.	Identifica algunes de les diferències	No n'identifica cap.
Diferencia els tipus d'esdeveniments que es poden manegar.	Coneix tots els esdeveniments.	Coneix la gran majoria.	Identifica els esdeveniments més importants.	Diferència alguns esdeveniments.	No coneix cap esdeveniment.
Identifica les característiques del llenguatge de programació relatives a la gestió dels esdeveniments.	Les identifica correctament.	Identifica la gran majoria.	Identifica les característiques més rellevants.	Identifica algunes característiques.	No n'identifica cap.
Identifica els objectes del DOM, les seves propietats i els seus mètodes.	Els identifica correctament.	Identifica la gran majoria.	Identifica els més importants.	Identifica alguns.	No n'identifica cap.
<b>Observacions</b>					

Taula 3: Graella per l'entrevista

## 4.2 Coavaluació en la finalització dels *Sprints*

En la finalització de cadascun dels *Sprints*, com a cloenda de la reunió de la revisió del *Sprint*, els membres del grup ompliran una petita graella com la que es pot veure en la taula 4 d'exemple, repartint 6 punts entre els membres del grup per a cada aspecte a coavaluar i amb els corresponents comentaris que omplen els companys del grup.



	Aspectes Tècnics		Aspectes Socials		Aspectes Scrum		Total
Membre 1	3	Ha demostrat un coneixement i resolució dels problemes molt elevat.	3	És qui ha liderat el grup.	2	Ha estimat les tasques de manera correcta.	8
Membre 2	2	Ha col·laborat força en el desenvolupament del projecte, però no al nivell del membre 1.	1	No he notat que hagi fet res de forma destacable.	2	Analitza les històries de usuari de manera correcta per generar tasques.	5
Membre 3	1	Trobo que és el membre que menys ha aportat comparativament.	2	Ha portat també bastanta iniciativa respecte a l'organització del grup i feina.	2	Aporta solucions en les reunions setmanals i col·labora en l'assignació de tasques.	5

Taula 4: Graella de coavaluació<sup>2</sup>

L'ideal és que tots els membres del grup rebin un 2 en els tres aspectes, equilibrant així la balança de esforç del grup. Els comentaris es fan arribar a cadascun dels membres del grup de manera anònima, és per això que els docents els comprovaran i s'asseguraran que els comentaris no siguin ofensius. Aquestes graelles són emplenades vuit cops (una vegada per cada *Sprint*), treure un 6 en cadascun d'ells, encara que no sigui la nota màxima que es pot obtenir, és la nota que marca el 10. Per això la següent taula marca la nota d'aquesta part de la coavaluació al final de la fase de desenvolupament:

Puntuació	Nota
>= 48	10
> 43	9
> 38	8
> 33	7
> 28	6
>= 24	5
> 19	4
> 14	3
> 9	2
> 4	1
>= 0	0

Taula 5: Conversió de punts a la nota de coavaluació dels Sprints

La raó per realitzar aquest tipus d'instrument d'avaluació és treballar i millorar les interaccions del grup durant la realització del guix del projecte. Aquest tipus d'avaluació permet a l'alumnat i als docents reflexionar sobre les percepcions de com estan treballant els membres del grup i pretén enriquir les reunions de planificació dels *Sprints*, les reunions setmanals de *Daily Scrum* i les

<sup>2</sup> Aquesta graella està basada en una proporcionada per a la coavaluació de l'assignatura de *Ensenyament de la Formació Professional* del màster.

reunions de revisió dels *Sprints*, incitant als membres del grup a treballar i realitzar interaccions durant tot el procés de desenvolupament.

Com a l'apartat anterior a l'annex es pot trobar el pes corresponent d'aquesta avaluació als RA, però per fer una estimació, aquest instrument avaluatiu té un pes del **15%** de la nota dels mòduls.

### 4.3 Avaluació del rendiment dels grups

Per avaluar el rendiment dels grups durant tota la fase de desenvolupament utilitzarem el concepte de gràfica de *Sprint Burndown*. Aquesta gràfica és utilitzada per veure com treballa un equip durant un *Sprint*[18]. Com que el nostre àmbit és educacional i tenim les restriccions com el temps dedicat a les tasques i als *Sprints*, utilitzarem aquest concepte per avaluar com ha treballat l'equip durant tota la fase de desenvolupament.

En la Fig. 4 es pot veure un exemple de dos grups:

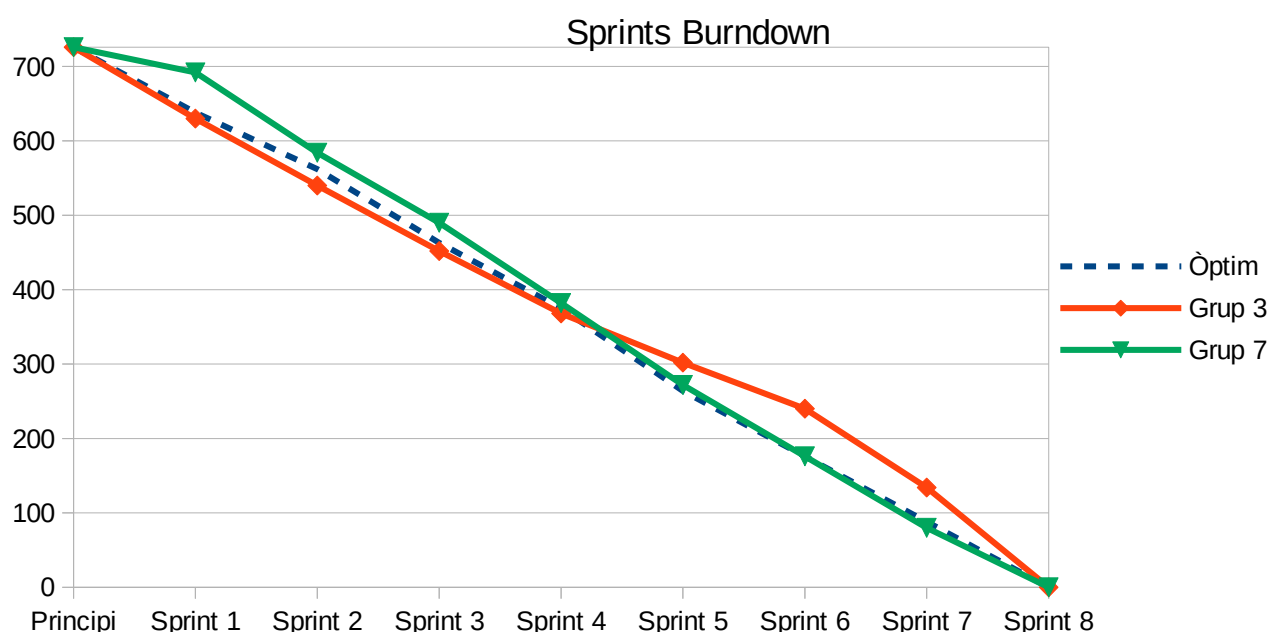


Figura 4: Gràfica de Sprints Burndown

La gràfica representa el camí que queda per recórrer en estimació d'hores en el *Product Backlog* en finalitzar cadascun dels *Sprints*. Com es pot observar en la figura 4, la línia de punts blaves ens marca el camí òptim. Les hores que es resten del que queda del camí, són d'aquells ítems del *Product Backlog* que han desenvolupats correctament. En cap cas aquesta gràfica ens mostra les hores emprades per realitzar cadascun dels ítems del *Product Backlog*.

Com podem veure en l'exemple, tenim el grup 7 que al principi del projecte ha completat menys ítems del producte dels que tocaven però a poc a poc, amb els aprenentatges adquirits han anat millorant el seu desenvolupament i han arribat al objectiu d'una manera natural. A l'altra banda

tenim el *grup 3* que ha començat excessivament bé i al final del projecte ha anat acumulant tasques ha realitzar. Aquesta gràfica ens mostra un mal rendiment, perquè normalment denota una manca de rigor al principi del desenvolupament quan toca establir si un ítem del *Product Backlog* està ben fet.

Per avaluar aquesta part, compararem les gràfiques *Burndown* de cada equip al resultat òptim. Aquelles que estiguin sempre a prop de l'ideal o al principi, vagin una mica més lents però a poc a poc millorin, tindran una avaluació favorable comparada amb aquells que no milloren, empitjoren o directament no acabin tots els ítems a desenvolupar. Aquest instrument avaluatiu també té un pes als RA dels mòduls i estimem que afecta en un **10%** a la nota global dels dos mòduls.

## 4.4 Avaluació del software desenvolupat

La fase de desenvolupament del projecte és la més rellevant i important. L'alumnat es troba amb uns ítems que han de desenvolupar correctament per tal que l'aplicatiu funcioni. Per realitzar molts d'aquests ítems l'alumne haurà d'adquirir conceptes i aplicar-los, és per això que el pes d'aquest moment avaluatiu és important. El *Product Backlog* que trobeu a l'annex té diferents ítems a desenvolupar que requereixen dels conceptes i aprenentatges d'aquest mòdul.

Per tal de saber si el grup ha adquirit els RA corresponents als mòduls s'han dissenyat unes rúbriques per a diferents funcionalitats i ítems del projecte que es corresponen als continguts del currículum dels mòduls[19]. Per exemple quan els grups desenvolupin correctament els canvis d'estat de les tasques, l'alumnat haurà assolit parcialment el RA1 de la unitat formativa 4 del mòdul 6. A la taula 6 es pot veure un exemple de rúbrica d'avaluació de software desenvolupat, aquest exemple és la rúbrica per a la funcionalitat esmentada anteriorment.

Ítems	5	4	3	2	1
Utilitza els objectes relacionats	Els utilitza correctament i estan programats òptimament.	Els utilitza correctament.	Els utilitza i funcionen, però la programació no és del tot correcta.	Els utilitza però no de la forma més correcta.	No utilitza objectes relacionats.
Utilitza comunicació asíncrona en l'actualització dinàmica del document web.	Utilitza la comunicació asíncrona correctament per les funcionalitats que la requereixen.	Utilitza la comunicació asíncrona correctament.	Utilitza la comunicació asíncrona però no per tots els elements que la requereixen.	Utilitza la comunicació asíncrona però no funciona per a tots els elements que la requereixen.	No utilitza la comunicació asíncrona.
Programa aplicacions web asíncrones de manera que funcionin en diferents navegadors.	Programa aplicacions web asíncrones que funcionen correctament en diferents navegadors.	Programa aplicacions web asíncrones que funcionen correctament en la majoria de navegadors.	Programa aplicacions web asíncrones que funcionen correctament en els navegadors més utilitzats.	Programa aplicacions web asíncrones que funcionen en el navegador que utilitzen per desenvolupar.	No programa aplicacions web asíncrones.
Crea i depura programes que utilitzin llibreries d'actualització dinàmica a la programació de pàgines web.	Programa i depura utilitzant llibreries d'actualització dinàmica òptimament.	Programa i depura utilitzant llibreries d'actualització dinàmica.	Programa i depura utilitzant llibreries d'actualització dinàmica però amb blocs de codis redundants.	Programa i depura utilitzant llibreries d'actualització dinàmica amb errors en el codi.	No utilitza llibreries d'actualització dinàmica.

Taula 6: Rúbrica d'avaluació de la funcionalitat de comentaris

## 4.5 Avaluació de la memòria

La memòria final, que inclou el manual d'usuari serà avaluada pels docents. Trobem rellevant i un aprenentatge per l'alumnat saber plasmar les idees sobre el paper i explicar amb concisió i ordre tot allò que han estat realitzant durant el projecte. És moment per reflexionar i aprofundir en els aprenentatges que han obtingut durant el procés d'ensenyament i aprenentatge i explicar-se. Es per això que la memòria final del projecte afecta a cadascun dels RA i té un pes del **10%** en la nota dels dos mòduls. A continuació, en la taula 7, es pot veure la rúbrica que avalua la memòria dels grups.

Ítems	4	3	2	1
Estructura	El document està ben estructurat, s'identifiquen els conceptes claus amb facilitat.	El document està ben estructurat.	El document mostra una estructura però hi han fragments descol·locats.	El document no segueix cap estructura ordenada i/o lògica.
Llenguatge	No conté faltes d'ortografia i les frases estan ben construïdes.	No conté faltes d'ortografia i les frases es llegeixen amb claredat.	Conté algunes faltes d'ortografia, hi han frases que no s'entenen.	Hi han moltes faltes d'ortografia i moltes de les frases no s'entenen.
Contingut	Es troben tots els continguts expressats correctament.	Es troben tots els continguts però alguns manquen profunditat conceptual.	Manquen alguns dels continguts.	No és troba tot el contingut o la gran majoria és incorrecte.
Manual d'usuari	El manual d'usuari conté totes les funcionalitats de l'aplicatiu i és fàcil d'entendre.	El manual d'usuari conté totes les funcionalitats de l'aplicatiu però hi ha seccions que costa d'entendre.	Al manual d'usuari li manquen algunes de les funcionalitats de l'aplicatiu.	No hi ha manual d'usuari o li manquen moltes funcionalitats.

Taula 7: Rúbrica d'avaluació de la memòria

## 4.6 Coavaluació en la presentació

El dia de les presentacions, la resta de companys de l'aula coavaluaran als seus companys durant la presentació. Aquest procés avaluatiu es realitza per millorar les competències orals de l'alumnat i també per reflexionar individualment del que fa una bona presentació. A més l'alumnat podrà fer preguntes als grups que exposen per veure el grau de domini del tema. Com s'ha anat mencionant durant el treball, és important que l'alumnat rebi *feedback* dels seus iguals per forçar les interaccions entre els companys i impulsar la compartició de coneixements. A continuació a la taula 8 es troba la rúbrica d'avaluació que té una incidència del **10%** en la nota global i que utilitzaran tant els docents com l'alumnat.

Nom i cognoms:			
	Assolit	Poc Assolit	No Assolit
<b>Mirada</b>	Estableix contacte visual amb tots els membres del públic mentre dura l'exposició i adapta el discurs a les reaccions que observa en l'audiència.	En ocasions, perd el contacte visual amb l'auditori o només mira una part del públic. No sempre adapta el discurs a les reaccions que observa en l'audiència.	No estableix contacte visual amb el públic mentre dura l'exposició. No adapta el discurs a les reaccions que observa en l'audiència.
<b>Volum i entonació</b>	El volum i l'entonació són adequats. El missatge és percebut per tots els membres de l'audiència al llarg de tota la presentació. L'entonació no és monòtona, és variada.	El volum algunes vegades és adequat i d'altres és excessivament alt o baix. Només a estones l'entonació és variada.	El volum és excessivament alt o baix. L'entonació és monòtona, no és variada.
<b>Ritme i pronúncia</b>	El ritme és adequat, ni massa lent ni massa ràpid. Per regular-lo, va més a poc a poc en els moments clau i fa pauses que remarquen mots o separen idees. La pronúncia dels sons i les síl·labes és clara.	El ritme algunes vegades és adequat i d'altres és excessivament ràpid o lent. En ocasions, la pronúncia dels sons és fosca i dificulta la comprensió de les paraules.	El ritme és excessivament ràpid o lent. La pronúncia dels sons i les síl·labes és descurada i fa incomprendible la major part del missatge.
<b>Ordre i estructura</b>	L'explicació segueix un ordre i una estructura evidents: presentació de l'orador i exposició oral (introducció, cos i conclusió). Es fa un ús correcte i mesurat dels connectors per organitzar el discurs i aconseguir que sigui percebut com una unitat.	L'explicació no és del tot ordenada. L'orador no es presenta i el discurs no té del tot diferenciades les tres parts (introducció, cos i conclusió) o bé aquestes no inclouen tota la informació que els pertoca. Només en alguna ocasió es fan servir connectors per estructurar i cohesionar el discurs.	L'explicació no segueix cap mena d'ordre ni estructura. No s'utilitzen connectors o bé s'usen de forma incorrecta o abusiva.
<b>Claredat i concisió</b>	S'entén perfectament tot el que explica. El missatge és concís, no està format per continguts superflus.	En ocasions, costa entendre el que explica. El missatge té algun contingut superflu.	No s'entén el que vol explicar. El missatge conté un excés d'incisos o construccions que aporten informació supèrflua o òbvia.
<b>Mitjans de suport</b>	Els documents impresos, les diapositives, etc., no presenten errors de forma ni de contingut. Tenen una unitat d'estil i són útils per millorar la comprensió de l'exposició.	Els documents impresos, les diapositives, etc., presenten alguns errors de forma o de contingut. No sempre tenen una unitat d'estil i a vegades enterboleixen la comprensió de l'exposició.	Els documents impresos, les diapositives, etc., presenten nombrosos errors de forma i de contingut. No tenen una unitat d'estil i enterboleixen la comprensió de l'exposició.
<b>Domini del tema</b>	Respon amb rigor i coneixement les preguntes que originen l'exposició i les que li formula l'audiència, un cop finalitzat el discurs.	No sempre respon amb rigor i coneixement les preguntes que originen l'exposició o les que li formula l'audiència, un cop finalitzat el discurs.	No respon amb rigor ni coneixement les preguntes que originen l'exposició ni les que li formula l'audiència, un cop finalitzat el discurs.
<b>Temps</b>	S'ha ajustat al temps establert.	S'ha excedit o li ha mancat temps, però no gaire.	Ha acabat molt ràpid o ha utilitzat molt més temps del previst.

Taula 8: Rúbrica de coavaluació de la presentació<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Aquesta rúbrica és una adaptació parcial de la rúbrica de *Exposició Oral* del projecte COMComunicar de la UPC.

## 4.7 Autoavaluació

L'autoavaluació és un instrument d'avaluació que permet a l'alumnat de forma individual adquirir competències i aprenentatges a través de la valoració, crítica i reflexió del seu procés d'ensenyament i aprenentatge. L'autoavaluació també permet al docent conèixer la valoració individual de tots els membres del curs de com s'estan realitzant els aprenentatges dels continguts treballats. L'alumnat en aquests moments pren consciència del seu progrés individual en el projecte i l'ajuda a responsabilitzar-se de les tasques realitzades.[20]

L'alumnat s'auto-avaluarà en dos moments del projecte. En la última sessió abans de les vacances de Nadal (18/12/19), per tal que l'alumnat reflexioni sobre la primera meitat de la fase del desenvolupament i els docents puguin conèixer la valoració individual de cadascun del alumnes. Aquesta primera autoavaluació serà formativa i no tindrà efecte en la qualificació.

La segona vegada que l'alumne s'auto-avalua serà el mateix dia de l'entrega de la memòria (29/04/20). Aquesta autoavaluació serà igual que l'anterior amb la diferència que serà sumativa i tindrà incidència en la qualificació de l'alumne (entorn al 5% de la nota global). En tots dos casos l'alumne utilitzarà la següent graella per aquest tipus d'avaluació on haurà de puntuar del 1 al 5 els ítems que apareixen on:

5 – Sempre	4 – Moltes vegades	3 – Normalment	2 – Poques vegades	1 – Quasi mai
------------	--------------------	----------------	--------------------	---------------

Taula 9: Puntuacions i el seu significat

Ítem	Puntuació
<b>Cooperació.</b> M'agrada treballar amb el meu equip, <u>ajudo</u> als meus companys i genero un <u>bon ambient</u> .	
<b>Cooperació.</b> <u>Participo</u> activament aportant idees, fent <u>preguntes</u> i mostrant <u>ganes</u> d'aconseguir un <u>bon resultat</u> .	
<b>Responsabilitat individual.</b> Faig la meua part del treball individual i l' <u>explico</u> als meus companys <u>defensant</u> els meus punts de vista.	
<b>Responsabilitat individual.</b> <u>Se escoltar</u> , <u>respecto</u> les opinions dels altres i <u>accepto</u> les crítiques.	
<b>Resolució de conflictes.</b> En els moment de desacord, ha estat fàcil arribar a un <u>consens</u> .	
<b>Organització.</b> Faig la <u>feina</u> quan toca sense perdre el temps.	
<b>Resultat del projecte.</b> <u>Comprenc</u> perfectament el contingut del projecte i no m'ha quedat <u>cap dubte</u> .	
<b>Resultat del projecte.</b> Aconsegueixo <u>desenvolupar</u> les tasques correctament <u>cooperant</u> amb els companys.	

Taula 10: Graella d'autoavaluació<sup>4</sup>

4 La graella està basada en la diana d'autoavaluació proporcionada a la assignatura de *Ensenyament de la Formació Professional* del màster.

## 4.8 Resum de l'avaluació

Per facilitar la comprensió de l'abast de cadascun dels instruments d'avaluació que utilitzarem en aquest projecte, a continuació es pot veure la taula 11 on és detalla l'instrument avaluatiu i l'estimació del pes que té en la nota global dels dos mòduls. L'avaluació curricular per RA es pot trobar a l'annex a l'apartat de programació del mòdul:

Instrument d'avaluació	Pes(%)
Entrevistes	20
Coavaluació a la finalització de cada <i>Sprint</i>	15
Avaluació del rendiment	10
Avaluació del software desenvolupat	30
Avaluació de la memòria	10
Coavaluació de la presentació	10
Autoavaluació	5
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

*Taula 11: Resum de les avaluacions*



## 5 Metodologia de treball

Com que el projecte és una proposta teòrica a implantar, una de les primeres coses que vam voler assegurar-nos és que la idea d'afegir la metodologia Scrum a l'aprenentatge basat en projectes és que fos viable i donés resultats positius. És per això que es va posar en marxa una petita prova pilot que trobeu en la forma d'un article de recerca a l'annex.

Des del primer moment, el treball s'ha fet tenint en ment el model ALACT del cicle reflexiu[21]. Per resumir el cicle reflexiu té les següents 5 fases que són cícliques:

1. L'Acció(*Action*)
2. Reflexionar sobre l'acció (*Looking back on the action*)
3. Conscienciació sobre els aspectes essencials (*Awareness of essential aspects*)
4. Creació de mètodes alternatius per l'acció (*Creating alternative methods of action*)
5. Provar (*Testing*)

Gràcies a la prova pilot (explicada en l'article), hem obtingut informació important per poder modificar la manera d'enfocar la metodologia Scrum al aula. S'ha vist la necessitat de més retroacció i *feedback* al alumnat i és per això que s'ha pensat en les entrevistes individuals com a mètode d'avaluació. També s'ha incrementat la importància i els moments on l'alumnat és coavalua per així generar més interaccions entre el grup i evitar que membres del grup és despengin.

Aquesta manera d'actuar és seguirà en el futur, una vegada és posi a prova el projecte que és proposa en aquest treball. A més, hi ha l'intenció d'afegir enquestes durant el projecte per poder analitzar les percepcions de l'alumnat al cursar els mòduls amb aquesta metodologia i afegir-hi les millores necessàries. També es proposarà fer enquestes a aquell alumnat que ha fet el curs i es trobi treballant per veure si l'aprenentatge de la metodologia ha sigut favorable en la seva carrera professional i a les empreses que utilitzin aquesta metodologia i tinguin alumnes que han realitzat els mòduls sota aquest paraigües metodològic. No s'han d'oblidar les opinions i les percepcions dels docents impartint el curs amb les característiques aquí proposades, i és per això que es generaran enquestes o altres vies per poder conèixer-les i analitzar-les.

La millora contínua és un pilar que ha portat a terme aquest projecte i el seguirà portant en un futur.

## 6 Conclusions

La proposta de projecte que engloba els dos mòduls no ha sigut posada en pràctica per diversos motius:

1. Aquest projecte engloba tot un curs escolar. La idea i proposició del mateix no es va formular al meu cap fins al desembre de 2019 i per això ha estat impossible posar-ho en marxa.
2. Al ser un projecte que pren dos mòduls i els uneix en un, és necessari un període de valoració per part dels centres, en cas que vulguin modificar l'actual planificació dels cicles i del professorat per dur-ho a terme.

Això no vol dir que la idea no hagi pogut ser provada. Durant aquest curs 19/20 i malgrat la pandèmia de la COVID-19 vaig poder posar en marxa una prova pilot de la metodologia Scrum junt amb l'ABP en un projecte molt més petit (33h).

Aquest petit tast, va originar l'article de recerca que teniu annexat al document. En aquest article es constata que la metodologia té futur en l'educació de la formació professional (sobretot en la família d'Informàtica i Comunicacions). També creiem que la proposta plantejada en aquest treball és realista i factible amb l'alumnat del cicle superior perquè és un projecte que realitzarien al segon curs de la seva educació i ja tindrien els suficients coneixements de programació per poder tirar endavant un projecte d'aquesta magnitud.

Un altre dels aspectes que volíem millorar i/o complementar amb aquesta metodologia era l'aprenentatge basat en projectes. Aquesta metodologia activa està prenent cada vegada més protagonisme a les aules de la formació professional amb resultats exitosos, sobretot en la motivació de l'alumnat[22]. Però com mencionem en la secció de l'estat de l'art, els projectes en grup a vegades no funcionen per la conflictivitat que pot generar-se en el seu sinus. És per això que vam creure que Scrum, amb la seva constant revisió i millora a través de les iteracions (*Sprints*) podien pal·liar els conflictes i influenciar a l'alumnat a realitzar les tasques pel compromís explícit que suposa el *Sprint Backlog*, i gràcies a la investigació feta per l'article, podem concloure que així és.

A més, tal i com mencionem a la introducció, les metodologies *agile* són cada vegada més populars a les empreses de desenvolupament web i software. Creiem important que els nous professionals que surten dels centres han d'estar en contacte amb les noves tendències del mercat de treball, en quant a llenguatges i tècniques de programació, però també amb les noves metodologies de treball, per així complementar i enriquir les seves competències professionals, personals i socials.

Per culpa de la pandèmia, el centre en el qual treballa veu difícil adaptar la planificació curricular l'any que ve, ja que ara mateix els centres treballen per adaptar-se a la *nova normalitat* i el futur imprevisible de com s'exercirà la docència en el curs 20/21. Però la idea és posar aquest projecte en

marxa, veure el seu funcionament i millorar el que calgui, ja que és l'aposta del centre innovar i estar en un procés de millora continua per oferir la millor experiència educativa possible.

Per concloure, la realització d'aquest projecte ha tingut les seves dificultats, sobretot a l'hora de casar el desenvolupament d'un projecte real amb els continguts i resultats d'aprenentatge dels currículums dels dos mòduls. Pensar en una aplicació web amb unes funcionalitats que englobessin els dos mòduls i que fos factible per dur a terme en un ambient d'aprenentatge ha portat moltes hores de recerca i discussions amb companys de feina amb més experiència. Al final creiem que el projecte serveix també per aprofundir més en la coneixença de la metodologia Scrum, ja que l'alumnat produeix un aplicatiu web amb el propòsit de ser una eina per a la gestió de projectes Scrum utilitzant el mètode que implica un aprenentatge recursiu.

## 7 Bibliografia

1. Penalonga Gómez, B., Santos Ramos, A.. (2012). Competencias para la Insección Laboral: Guía para el profesorado. *Ministerio de Educación, Cultura y Deporte*.  
<http://www.sepe.es/LegislativaWeb/verFichero.do?fichero=09017edb800f8507>
2. Kokotsaki, D., Menzies, V., Wiggins, A.. (2016). Project-based learning: A review of the literature.. *Improving Schools*.
3. Barker, L. J. (2005). When do group projects widen the studen experience gap?. *ACM SIGCSE Bulletin*.
4. Richards, D. (2009). Designing Project-Based Courses with a Focus on Group Formation and Assessment. *ACM Transcations on Computing Education*.
5. Houldsworth, C., Mathews, B. P. (2000). Group composition, performance and educational . *Education + Training*.
6. Ia, X., Lo, D., Bao, L., Sharma, A., Li, S. (2017). Personality and project success: Insights from a large-scale study with professionals. *Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc*.
7. Aritzeta, A., Swailes, S., Senior, B. (2007). Belbin's team role model: Development, validity and applications for team building. *Journal of Management Studies*.
8. Sierra, C.. (2017). Eduteams. Recuperat el 12/12/2019, de <https://eduteams.iiia.csic.es>
9. Andrejczuk, E., Roig, C., Rodrfguéz-Aguilar, J. A., & Sierra, C. (2017). Synergistic team composition. *International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems* .
10. Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J., i Warsta, J. (2002). Agile software development methods: Review and analysis. *VTT Publications*.
11. Beck, K., Beedle, M., Bennekum, A. V., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... Thomas, D. (2001). Manifesto for Agile Software Development. Recuperat el 08.03.2020, de <http://agilemanifesto.org/>
12. Schawaber, K., Sutherland, J. (2011). The Scrum Guide - The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. *Scrum. Org, October*.
13. Marecos Brizuela, P. C. (2017). Revisión sistemática sobre metodologías ágiles en empresas de software. *Revista Reciente*, 54–72. Recuperat de <http://aplicadas.edu.py/ojs/index.php/reciente/article/view/17>
14. Rodríguez, P., Musat, D., Agustín, Y. (2010). Adopción de metodologías ágiles: un estudio comparativo entre España y Europa. *Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería Del Software*.
15. Sverrisdottir, H. S., Ingason, H. T., & Jonasson, H. I. (2014). The Role of the Product Owner in Scrum-comparison between Theory and Practices. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 119, 257–267. Recuperat de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814021211>
16. Hackman, J. R., & Vidmar, N. (1970). Effects of Size and Task Type on Group Performance and Member Reactions. *Sociometry*.
17. Stella, F.. (2011). Trello. Recuperat el 23/05/2020, de [www.trello.com](http://www.trello.com)
18. Mahnic, Viljan. (2010). Teaching Scrum through Team-Project Work: Students' Perceptions and Teachers' Observations.. *International Journal of Engineering Education*.
19. Departament d'Ensenyament. (2015). Decret 199/2015, de 15 de setembre, pel qual s'estableix el curriculum del cicle formatiu de grau superior de desenvolupament d'aplicacions web. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*.

20. Fontiveros, X., Prera, A., Rebollo, A., Rivas, C.. (2020). Disseny i muntatge d'una instal·lació elèctrica amb ABP. *Ensenyament de la FP, UPC*.
21. Korthagen, F. A. J. (1985). Reflective Teaching and Preservice Teacher Education in the Netherlands. *Journal of Teacher Education*.
22. Chia-Ling, C., Huei, L. (2016). The Effect of Project-Based Learning on Learning Motivation and Problem-Solving Ability of Vocational High School Students. *International Journal of Information and Education Technology*.

## A. Annexos

### A.1 Article de recerca

#### Group dynamics and effectiveness using Scrum: Students' Views and Teachers' Observations

---

Cristòfol Lluís Rivas I Thwaite, Polytechnic University of Catalonia, Spain

Agile methodologies are becoming popular worldwide in software and computer companies. In order to prepare vocational education and training students for these methodologies in the workplace it is important to apply them in the curricula. So far active teaching methodologies like Project Based Learning (PBL) have been implanted successfully in a number of environments but sometimes they are hindered by group dynamics. The aim of this study is to use one of the most widespread agile methods, Scrum, to drive students and improve group dynamics and the effectiveness of the projects currently being done with PBL. We describe the course details and analyse students' views and teachers observations' after teaching the course of the 2019/2020 Academic year. Although that the COVID-19 outbreak occurred during the realization of the course, the course carried on in an online setting. Students surveys showed that they were satisfied with the course and proved that the methodology was effective in work terms. Group dynamics in terms of fair workload and commitment were somewhat improved by Scrum but cooperation with team members was not ideal.

##### *Implications for practice or policy:*

- Educational practitioners should provide opportunities for practice of workplace methodologies in the classroom to familiarize students with the job market.
- Learning processes with agile methods like Scrum drive commitment in students to develop the project and improve the students' self-organization skills.

**Keywords:** Project Based Learning, Scrum, Group Dynamics, Commitment, Vocational education and training

##### **Introduction**

Implementing project-based learning (PBL) in higher education curricula “encourages and supports collaborative work” (Dym, C. L., Agogino, A. M., Eris, O., 2006) which “enhances academic achievement, student attitudes, and student retention” (Prince, M., 2004). One of the complex issues in PBL is how students teams manage their projects and themselves. Group dynamics can sometimes lead to negative behaviours in group members like “social loafing” (Houldsworth, C. and Matthews, B., 2000) which hinder group interactions and the overall groups performance. Literature pin points that group composition is correlated to group performance and so different methodologies in group composition like DISC (Xia, X., Lo, D, Bao, L., 2017) or Belbin’s model (Aritzeta, A., Swailes, S., Senior, B., 2007) have been applied in the building of teams for projects.

Experience has shown that adopting agile methods improves the management of the development process (Ceschi, M., Sillitti, G., Succì and S. de Pafilis., 2005). One of the most popular agile methodologies used in software and computer companies is Scrum (Marecos Brizuela, P. C., 2017), that is why in order to prepare students for the job market and the increasing use of these methodologies we think that teaching them is important for the computer vocational education curricula.

Following these facts we have decided to introduce Scrum into the latter part of the enterprise resource planning (ERP) course that is part of the *Desenvolupament d'Aplicacions Multimedia* technical degree. The course is designed with the aim of the teaching students about ERPs using Scrum as drive to acquire the knowledge and to familiarize them with tools and methodologies used in the job market. This course was attended by 20 male students and was affected by the COVID-19 outbreak in Spain. In the following section we describe the framework and the course details, the results of the students' views and teachers' observations.

## Framework

Vocational education and training in engineering fields like computer engineering require the application and acquisition of transversal competencies or soft skills such as innovation, work organization, autonomy, responsibility, interpersonal relationships, team work and solving of problems (260/2013 Decree of the Departament d'Ensenyament, 2013). It is also important and recognised that students develop direct competencies that require the application of technical knowledge in specific contexts linked to professional practices.

### Project Based Learning

Project Based Learning (PBL) is an active teaching-learning environment (Penalonga Gómez, B., Santos Ramos, A., 2012). This environment encourages the student to be the center and main character of their learning process and is based in three constructivist principles (Kokotsaki, D., Menzies, V., Wiggins, A., 2016):

- Learning is context-specific.
- Students are directly involved in their learning process.
- Aims and goals are achieved through social interactions and the sharing of knowledge.

The main goal of PBL is to find, understand and integrate the learning outcomes of the formative units and course curricula through the development of a project. The project will be carried out in a group to guarantee the third constructivist principle, all knowledge is socially constructed (Vygotsky, L., 1978). One of the keys of this methodology is that the project must be 'real', so that students might be able to develop and understand the project from the get go, as students are the agents that have to identify their needs (e.g. concepts) to develop the project and teachers must fulfil them.

### Scrum

Scrum is an agile methodology created to provide a structured environment to support the development of a product. The methodology consist in Scrum Teams with their roles, events, artefacts and rules (Schawaber, K., Sutherland, J., 2011). According to the *Agile Manifesto* (Beck, K., Beedle, M., Bennek, A. V., et. al., 2001), agile methods value individuals and their interactions above processes and tools and the ability to be able to answer to changes instead of following an established plan.

The Scrum team consists of a Product Owner, a Scrum Master and the Development Team. The Product Owner represents the customers and he is the only one responsible for managing the Product Backlog. He also has to ensure that the development team understands the goals of the project and turns out a high level product. The Scrum Master instructs the development team on the Scrum process and answers any doubts the development team have in this issue. The development team are responsible for developing and implementing a releasable product and the end of each Sprint. A Sprint is a period of time to create a usable increment of the product which the whole Scrum team is pursuing to produce. The goals of each sprint are planned in the Sprint Planning meeting which occurs every time there's a new Sprint. During the Sprint the development team meets in Daily Scrum meetings to review the work done and the work to do during the day and by the end of the Sprint the team meet for the Sprint Review and Retrospective meetings (Shawaber, K., Sutherland, J., 2011).

## Course details

As stated previously, in recent years there has been a push by the Catalans' regional education department for high-school and vocational education and training to pursue active methodologies in order to obtain meaningful learning outcomes and stimulate a real world environment in the classroom. That is why the 55 hour course in ERPs was rewired into two phases. The first phase where students acquired knowledge in ERPs and their uses and the second phase which

was a practical project. The project followed the Scrum process as closely as possible with a major setback at the end of the course due to the COVID-19 outbreak in Spain which forced the middle and last stages of the project to be carried out from home.

In the Academic Year 2019/2020 the course was attended by 20 students which were grouped into 5 teams. The amount of work was defined following the Catalan regions' curricula for this course. The whole course is allocated 55 hours divided into two formative units of 22 hours and 33 hours. The project encompassed the full 33 hours of the second formative unit and that was the expected workload of each student (including contact hours). Classes were always on Wednesday from 11:30 – 14:30, so there was 3 hours available to work with a teacher present.

## Project settings

Since there was no real customer which students teams could contact, the teacher played the role of the client for the project. The project was chosen from problem domains that the students had acquired in previous courses that they had attended and passed. The teacher attended all the class hours and was available via email and videoconference (due to the COVID-19 outbreak) to answer students questions regarding functionalities of the project.

Group formation is a key stage in any PBL project (Richards, D., 2009), to avoid negative group dynamics and to form synergic working groups the students were required to fill in a questionnaire in a website provided by the Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) which is based on the composition of synergistic teams (Sierra, C., Andrejczuk, E., et al., 2019). After the filling of the questionnaire by each student the website runs an algorithm which composes the teams that will develop the project. Another requirement of the project was that the framework were the project was going to be developed was *Odoo*, an open source ERP. According to Scrum each team of students were part of the development team which is collectively responsible for the success of each product increment and of the project as a whole. The teacher played a double role to complete the Scrum teams of all the class teams, by adopting the role of Scrum Master which is responsible for the Scrum process and for teaching Scrum to everyone on the team and the role of Product Owner, which represents the interests of the client of the project.

The project was planned to be finished in three Sprints. The Scrum method implies the need of a 30 day Sprint length and requires the Scrum Team to meet everyday for a 15 minutes in a Daily Scrum meeting. Due to the fact that students were only going to be working on the project in classroom hours and so it was impossible to expect them to work on the project everyday, the decision was made to make a Daily Scrum meeting once a week. After each Daily Scrum meeting the students handed in an updated version of the Sprint Backlog document which the teacher could access. The planning of all Daily Scrum meetings and other Scrum events like Sprint planning, Sprint reviews and Sprint retrospectives was prepared in advance and given to the students' teams as you can see in Table 1.

Table 1

*Planning of Scrum Events for the duration of the Project*

Date	Teacher Role	Scrum Event	COVID-19 Alterations
12/02/20	Product Owner	Sprint 1 Planning	
19/02/20	Scrum Master	Daily Scrum	
26/02/20	Scrum Master	Daily Scrum	
04/03/20	Product Owner & Scrum Master	Sprint 1 Review & Retrospective, Sprint 2 Planning	
11/03/20	Scrum Master	Daily Scrum	
18/03/20	Scrum Master	Daily Scrum	Conference call
25/03/20	Product Owner &	Sprint 2 Review &	Conference call, retrospective with all the



	Scrum Master	Retrospective, Sprint 3 Planning	groups in the conference
01/04/20	Scrum Master	Daily Scrum	Conference call
15/04/20	Scrum Master	Daily Scrum	Conference call
22/04/20	Product Owner & Scrum Master	Sprint 3 Review & Retrospective, Presentation Preparation	Conference call, retrospective with all the groups in the conference
29/04/20	Client	Project Presentation	Online presentation

State of Alarm was decreed in Spain from the 13<sup>th</sup> of March on and it didn't end at the time the course was finished. The course was quickly adapted online as all the materials and tools that the students required were already on various websites. Students followed the original planning by meeting through videoconference. The teacher was also available through videoconference & e-mail and set up online meetings to be present in Scrum events.

## Product backlog

Before the course started, the teacher as Product Owner prepared the initial Product Backlog (represented in Table 2) for the project. Product Backlogs are a list of user stories which describe the requirements of the project which are prioritized. For each item in the Product Backlog the Product Owner sets and estimates the amount of work (in hours). A part from the Product Backlog, students were given a class diagram (gathered in Table 1) without methods describing the relationships between the entities. As the project was going to be developed using the *Odoo* framework, students' needn't have to worry about the design of the database.

Table 2

### *Project Product Backlog*

User story	Priority	Estimate
As the hospital manager I must be able to create/edit/delete a hospital	1	3
As the hospital manager I must be able to create/edit/delete a doctor	1	3
As the hospital manager I must be able to create/edit/delete a patient	1	3
As a doctor I must be able to create/edit a patients' history	2	3
As a patient I must be able to view my history	2	1
As a hospital manager I must be able to assign a patient a visit with a doctor	2	4
As a doctor I must be able to create/edit an illness	2	3
As a doctor I must be able to assign a patients' visit with an illness	2	4
The history of a patient must be updated with the patients' visits	2	5
As a hospital manager I must be able to create/edit/delete addresses	3	3

As a hospital manager I must be able to assign an address to a hospital, a doctor or a patient	3	3
As a hospital manager I must view the calendar of visits of any doctor	3	8
As a doctor I must view the calendar of my visits	3	1
As a hospital manager I must view graphs of illnesses reported in the hospital	3	12
<b>Total work hours</b>		<b>56</b>

If we only take into account the days that the students' have Daily Scrums planned which take around 15 minutes of time, every student has 16.5 hours of work time available, that means that each team has 66 hours of time allocated to purely developed. The estimates made by the Product Owner is inferior to accommodate different levels of development effort for each team.

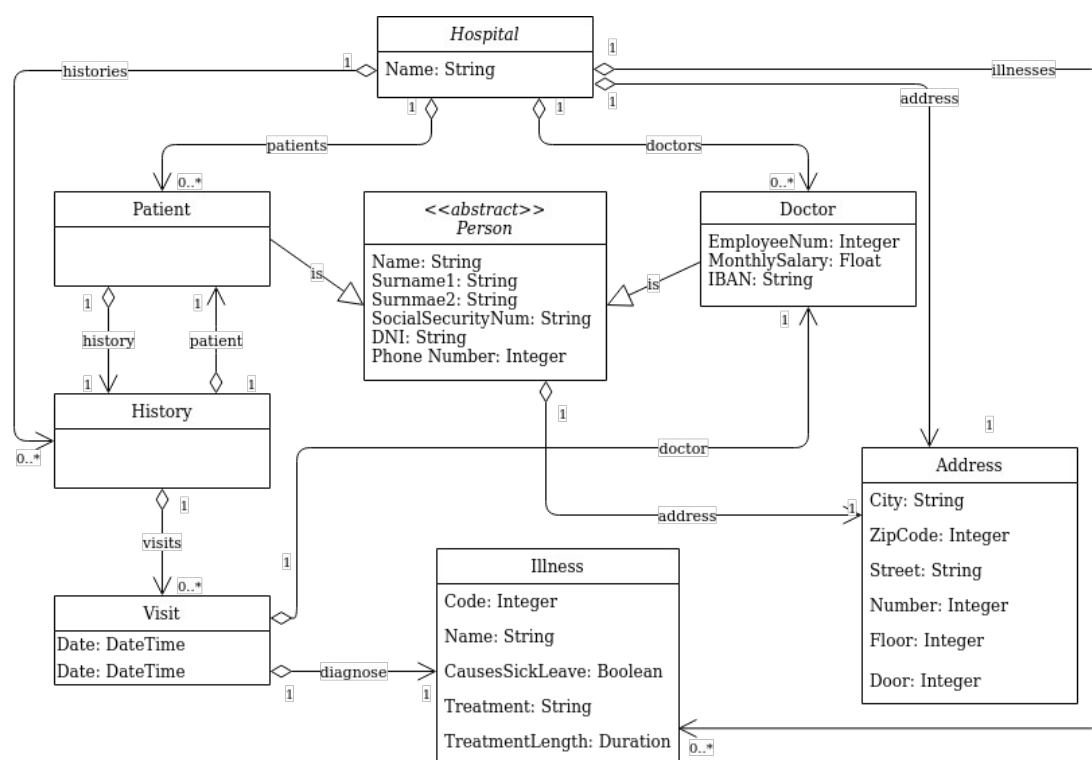


Figure 1. Class diagram in unified modelling language (UML) of the project

Figure 1 describes the classes and their relationships from the project. Students must use the diagram as the basis for their software.

### Sprint Backlog

The beginning of each Sprint starts off with a Sprint planning meeting with the goal of defining the contents to be developed by defining the Sprint Backlog. The Product Owner discusses with the development team the requirements and work estimates of the items in the Product Backlog and then the teams decide the subset of Product Backlog items that are chosen for implementation during the Sprint. Once the items are selected the next half of the meeting is devoted to transformation of the user stories that were selected into tasks in the Sprint Backlog. Following the rules of Scrum the teacher who is acting as Product Owner and Scrum Master doesn't interfere in this process and is only available for answering questions if the teams need further information. At the end of each Sprint planning the teams had the Sprint

Backlog in *Trello* (Stella, F., 2011), a website application that can be used for task management, so the teacher could view it online.

The Sprint planning meetings shouldn't take more than 1 and a half hours. The first half hour to discuss with the Product Owner and the rest of the time to set the Sprint Backlog.

During the Sprint the teams will meet in their Daily Scrum meeting and they will maintain and update the Sprint Backlog with the tasks that were done, doing or pending to do. Each task has an estimate work time and the team has to try to adhere to the estimate. Once a task is done, the team must insert the time it took to develop and complete it. Taking into account the principles of Scrum in the areas of self-managing and self-organizing, the teacher will not interfere in the distribution of tasks among the development team members and their work time estimates. It must be noted, that the teacher acting as Scrum Master will monitor the state of the Sprint Backlog through *Trello*.

### **Sprint reviews and Sprint retrospectives**

Before the Sprint ends, the teams have to meet so the Sprint review and Sprint retrospective meetings take place. These meetings are done sequentially on the same day and the process shouldn't take more than 1 and half hours to complete.

During the Sprint review the students as the development team present the work to the teacher. These meetings are done with all the teams together so the teams can compare the different results and ask questions to the different teams to learn from them. After that, the Sprint retrospective takes place where the teacher as Scrum Master gives advice to improve the process on the next Sprint.

## **Results**

This project was the first time the students had contact with the Scrum methodology and an algorithm forming the groups (Sierra, C., Andrejczuk, E., 2019) that were going to work together during the whole process. At first they were highly sceptical of the whole thing and some of them were reluctant due to past dynamics in other projects. Moreover, the teacher who was going to be responsible during the realization of the project was new to them as he entered as a substitute for the original teacher who went on parental leave and decided to implement the method this article describes to see its results. But as time went on the groups got used to the new dynamics and monitored self-organization that the Scrum method provides and their trust for it and the teacher increased.

Before we explain the results, we need to take into account the special circumstances which faced this course and the characteristics of the group. Right in the middle of the project, the Spanish state (where this course is held) decreed a State of Alarm and everybody included students were compelled and forced by the authorities to stay home. Schools all around the country closed and rapidly tried to transform their regular classes into online ones. Luckily all the students of the group had computers at home to work from and the versatility of the Scrum method allowed the teacher to switch all meetings and project development online. As to the characteristics of the group, it is important to note that the composition is very homogeneous, all the members are male between 20 and 30 years of age and none of them works or has university education. Some of them possess a mid-level technical vocational title but most of them only have a high-school diploma. That is why the results that we will show and discuss below are biased to this particular gender specific group and extrapolating the results as if the sample group was randomly selected from the population would be a mistake.

In order to achieve the views of the students at the end of the project and before they knew the marks they achieved, the students were handed a survey with 8 questions on a 5-point Likert scale which you'll find in Table 3. The grade 1 representing the most negative and the grade 5 the most positive opinion. The survey was anonymous and was answered by 11 students out of the 20 enrolled in the course.

Results of the survey are gathered in Table 3. In this table you will find represented the value the mean, standard deviation and the results of one-sample t-test for each question. The one-sample Students' t-test is used to determine how much the students' views stray from the null hypothesis that their view of the Scrum methodology is undecided, meaning that all of the students would answer 3. In order to ease the reading of the results, we remind you that the t-table value for 10 degrees of freedom with a p-value < 0.05 is 2.28.

Having in mind that, we can straight away reject that the cooperation with team members in the use of Scrum was good as the t-value for this question is 1.77. One of the purposes was to see how group dynamics were altered with Scrum and we can see that the view of the students is that they disagree that the cooperation with the team members was

adequate. Students reflected to the teacher that outside of the classroom environment and due to the nature of being confined to their homes, they found it sometimes difficult to meet up with some of the group members to talk about of the project, a part from the compulsory Scrum events planned for the course.

Furthermore reading of the results has seen that students remain undecided (or neutral) to the administrative workload and the satisfaction with the work they have produced during the project. Which confirm the null hypothesis.

On the other hand, students view that Scrum is positive for the amount of workload that it implies individually, think that the cooperation with the teacher in the role of Product Owner and Scrum Master was adequate and they find themselves satisfied overall with the methodology.

To conclude this analysis of the students' view on the methodology, we found that the estimates of the effort required to develop a task were fairly adequate.

Table 3

*Results of the survey at the end of the Project.*

Question	Mean	Std. dev.	One-sample t-test (t-value)
<b>Effort estimates.</b> Where the estimates of time and effort in the Product Backlog adequate?	3.91	1.13	2.66
<b>Administrative workload.</b> The administrative workload of the Scrum methodology is significant.	3.73	1.07	2.25
<b>Cooperation with Product Owner and Scrum Master.</b> Was the cooperation with the Scrum Master was adequate?	4.64	1.46	3.72
<b>Cooperation with team members.</b> Was the cooperation with the group members adequate?	3.55	1.02	1.77
<b>Workload.</b> Was the workload of the project adequate?	4.09	1.20	3.00
<b>Work commitment.</b> Has the commitment of developing tasks in Sprints influenced you to work?	4.18	1.13	3.15
<b>Satisfaction with the work.</b> Are you satisfied with the work you have done in the project?	3.82	1.10	2.46
<b>Satisfaction with the method.</b> Are you satisfied with the Scrum method? Have you found it useful?	4.45	1.37	3.53

The teacher of the course found that the students' at the beginning of the project, although verbally sceptical, quickly understood the concepts of the Scrum methodology and started to work straight-away. Teacher was available in classroom hours to solve and make sure that the Scrum method was adhered to in all of the team members and few deviations occurred in this aspect. In light of the events that took place in the course and the necessity of transforming the course into an online setting, the teacher found the students helping out in the transition by agreeing and understanding on how the projects were going to be developed from that point on and the methodology easily malleable into an online setting.

According to the teachers' observations of the project, which were made viewing the *Trello* boards of the Sprint backlogs' of each group, students' struggled at first in making tasks out of user stories and their estimation of work time and found themselves overworking in the first Sprint to meet up with the commitment they have made at the beginning of the Sprint. This was addressed with all the class in the first sprint planning and sprint retrospective meeting and students' acquired the knowledge of other groups and their experiences and applied it in the planning of the subsequent Sprints.

To conclude the teachers observations, the teacher found that although the situation was exceptional the work produced by the groups was adequate and achieved the minimum requirements of the course. In a case the work produced was exceptional and the group made the point that the methodology made it easy to push themselves to produce a good product. Moreover, even if the course was affected by the COVID-19 outbreak as all the materials and tools where online it was transformed effectively into an online course although interactions between students and the teacher were slightly hampered due to the nature of videoconferences.

## Conclusions

The objective of this study was to see if the adoption of the Scrum methodology under a Project Based Learning environment was effective and altered group dynamics significantly in the positive side in a technical vocational education setting.

Although results are biased due to the homogeneous sample of students this study had and the exceptional situation the study found itself during the COVID-19 outbreak in Spain, the results encourage the usage of the methodology as both students and teachers had overall positive views and results in the course.

Students' had their commitment to the work influenced by the transparency of the Sprint Backlog which we find positive as some times in group environments social loafing (Houldsworth, C. and Matthews, B., 2000) occurs.

On the other hand the situation that came to play in Spain didn't help on the cooperation between team members as expected, this is why there is a plan to perform another study applying the learnings of this one to see if group dynamics can be improved with this methodology.

To conclude we want to stress the point that students didn't view the administrative workload of Scrum as negative and were satisfied with the method overall. This combined with the end results of the projects has as satisfied with the effectiveness of the methodology and we look forward to implant it in other courses to see if the learning environment benefits as it has in this course.

## Acknowledgements

The nature of this work was to enhance the secondary *Teachers' Masters* thesis of the Polytechnic University of Catalonia under the guidance of Dr. Martínez-García.

This work has been motivated by Dr. Hernández Fernández the teacher of *Teaching Innovation & Initiation in Educational Research in Vocational Education* course which is part of the *Teachers' Masters* in the Polytechnic University of Catalonia.

This work would not have been possible without the support of the *Nicolau Copernic's* high-school staff and their trust they put on me during my first year as interim teacher in the school.

## References

- Aritzeta, A., Swailes, S., Senior, B. (2007). Belbin's team role model: Development, validity and applications for team building. *Jornal of Management Studies*, 44(1), 96–118. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2007.00666.x>
- Beck, K., Beedle, M., Bennekum, A. V., et al. (2001). Manifesto for Agile Software Development. Retrieved from <https://agilemanifesto.org/>
- Ceschi, M., Sillitti, G., Succì & De Panfilis, S. (2005). Project management in plan-based and agile companies. *IEEE Software*, 22(3), 21–27. <https://doi.org/10.1109/MS.2005.75>
- Dym, C. L., Agogino, A. M., Eris, O., et al. (2006). Engineering design thinking, teaching, and learning. *IEEE Engineering Management Review*, 34(1), 65-90. <https://doi.org/10.1109/EMR.2006.1679078>

- Houldsworth, C., Matthews, B. (2000). Group composition, performance and educational attainment. *Education + Training*, 42(1), 40-53. <https://doi.org/10.1108/00400910010317086>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267-277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Marecos Brizuela, P. C. (2017). Revisión sistemática sobre metodologías ágiles en empresas de software. *Revista Reciente*, 1(1), 54-72. Retrieved from <http://aplicadas.edu.py/ojs/index.php/reciente/article/view/17>
- Penalón Gómez, B., Santos Ramos, A. (2012). Competencias para la Inserción Laboral: Guía para el profesorado. *Ministerio de Educación, Cultura y Deporte*, 21-33. Retrieved from <http://www.sepe.es/LegislativaWeb/verFichero.do?fichero=09017edb800f8507>
- Prince, M. (2004) Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Richards, D. (2009). Designing Project-Based Courses with a Focus on Group Formation and Assessment. *ACM Transactions on Computing Education*, 9(1), 1 – 40. <https://doi.org/10.1145/1513593.1513595>
- Schawaber, K., Sutherland, J. (2011). The Scrum Guide – The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. *Scrum.org*, October. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2009.08.012>
- Sierra, C., Andrejczuk, E., et al. (2019). Synergistic team composition: A computational approach to foster diversity in teams. *Knowledge-Based Systems*, 182(1). <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2019.06.007>
- Stella, F. (2011). Trello. *Trello.INC*. Retrieved the 05/02/2020, from <http://www.trello.com/>
- Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. *Mind and Society*, 79-91. <http://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>
- Xia, X., Lo, D, Bao, L., et al. (2017). Personality and Project Success: Insights from a Large-Scale Study with Professionals, *IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution*, 318-328. <https://doi.org/10.1109/ICSME.2017.50>
- 260/2013 Decree of the Departament d'Ensenyament. (2013). Currículum del cicle formatiu de grau superior de desenvolupament d'aplicacions web. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, 6516, 39-123. Retrieved from [https://dogc.gencat.cat/ca/pdogc\\_canals\\_interns/pdogc\\_sumari\\_del\\_dogc/](https://dogc.gencat.cat/ca/pdogc_canals_interns/pdogc_sumari_del_dogc/)

## A.2 Programació del mòduls

<b>FAMÍLIA:</b> Informàtica i Comunicació	
<b>CICLE:</b> Desenvolupament d'Aplicacions Web	GS
<b>MÒDUL PROFESSIONAL:</b> Desenvolupament Web en entorn client	<b>CODI:</b> MP6
<b>HORES TOTALS:</b> 165	<b>HLLD:</b> 33
<b>MÒDUL PROFESSIONAL:</b> Desenvolupament Web en entorn servidor	<b>CODI:</b> MP7
<b>HORES TOTALS:</b> 165	<b>HLLD:</b> 33

### A.2.1 Relació d'Unitats Formatives i Nuclis Formatius

Currículum de Desenvolupament d'Aplicacions Web					Currículum en formació Dual					
Mòduls Professionals	Hores	HLLD	Unitats formatives	Hores UF	Hores en el centre			Hores en formació dual		
					UF	HLLD	Total	UF	HLLD	Total
MP6 Desenvolupament web en entorn client	165	33	UF1. Sintaxi del llenguatge. Objectes predefinitos del llenguatge.	30	30		30			0
			UF2. Estructures definides pel programador.	30	30		30		11	11
			UF3. Esdeveniments. Manegament de formularis. Model d'objectes del document.	42	42		42		11	11
			UF4. Comunicació asíncrona client-servidor.	30	30		30		11	11
MP7 Desenvolupament web en entorn servidor	165	33	UF1. Desenvolupament web en entorns servidor.	30	30		30			
			UF2. Generació dinàmica de pàgines web.	30	30		30		11	11
			UF3. Tècniques d'accés a dades.	30	30		30		11	11
			UF4. Serveis web. Pàgines dinàmiques interactives. Webs híbrids.	42	39		39	3	11	14

Els dos mòduls disposen de 33 hores de lliure disposició que s'assignen íntegrament a la formació Dual perquè aquests dos mòduls són les bases de el *pa de cada dia* d'un tècnic superior en

desenvolupament d'aplicacions web i l'alumnat que faci la formació en Dual s'ho trobarà habitualment al lloc de treball on adquirirà els aprenentatges. A més de les hores de lliure disposició s'han reduït les hores d'algunes unitats formatives que s'han destinat a la formació Dual perquè :

- L'adquisició completa d'aquests aprenentatges la faran als centres de treball on facin la formació Dual o al projecte que ho substitueix.

No hi han nuclis formatius establerts per a cap de les UFs.

## A.2.2 Avaluació i Qualificació dels Mòduls

Per a superar els mòduls, l'alumnat haurà de superar de forma independent cadascuna de les unitats formatives amb una nota igual o superior a 5 sobre 10.

La nota final del mòdul s'obtindrà de forma ponderada segons el pes d'hores que forma cada unitat formativa, per a la qual cosa, s'aplicarà la següent fórmula amb els coeficients corresponents:

$$Q_{MP6} = 0,23 \cdot Q_{UF1} + 0,23 \cdot Q_{UF2} + 0,31 \cdot Q_{UF3} + 0,23 \cdot Q_{UF4}$$

$$Q_{MP7} = 0,23 \cdot Q_{UF1} + 0,23 \cdot Q_{UF2} + 0,23 \cdot Q_{UF3} + 0,31 \cdot Q_{UF4}$$

Degut a que els mòduls es realitzen en un sol projecte, l'alumnat anirà obtenint notes orientatives de cadascuna de les unitats formatives a mesura que vagin completant el projecte.

## A.2.3 Espais, Equipaments i Recursos del Mòdul

Els espais utilitzats per als mòduls MP6 i MP7 estan definits d'acord amb la programació del departament d'Informàtica i FOL per a impartir el CFGS de Desenvolupament d'Aplicacions Web. L'aula assignada al grup té una capacitat per a 24 alumnes i disposa d'una pissarra digital, projector, un ordinador per al docent i de connexió a Internet per cable per a tot l'alumnat de l'aula.

A més es disposa de 6 servidors de la xarxa local del centre, un campus virtual basat en *Moodle* una compte de repositori *GitLab* per a cadascun dels alumnes i servei de programari *Azure* per estudiants.



## A.2.4 Programació d'unitats formatives

### MP6UF1: Sintaxi del llenguatge. Objectes predefinits del llenguatge (30h)

#### a) Resultat d'aprenentatge, criteris d'avaluació i continguts:

<b>RA1. Selecciona les arquitectures i tecnologies de programació sobre clients web, identificant i analitzant les capacitats i característiques de cadascuna.</b>
<b>Criteris d'avaluació</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Caracteritza i diferencia els models d'execució de codi al servidor i al client web.</li> <li>B. Identifica les capacitats i els mecanismes d'execució de codi dels navegadors web.</li> <li>C. Identifica i caracteritza els principals llenguatges relacionats amb la programació de clients web.</li> <li>D. Reconeix les particularitats de la programació de guions i els seus avantatges i desavantatges sobre la programació tradicional.</li> <li>E. Verifica els mecanismes d'integració dels llenguatges de marques amb els llenguatges de programació de clients web.</li> <li>F. Reconeix i avalua les eines de programació sobre clients web.</li> </ul>
<b>Continguts</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Selecció d'arquitectures i d'eines de programació: <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Models d'execució de codi.</li> <li>1.2. Mecanismes d'execució de codi en un navegador web.</li> <li>1.3. Capacitats i limitacions d'execució.</li> <li>1.4. Llenguatges de programació en entorn client.</li> <li>1.5. Programació de guions.</li> <li>1.6. Integració del codi amb les etiquetes HTML.</li> <li>1.7. Eines de programació sobre clients web. Tecnologies i llenguatges associats.</li> </ul> </li> </ul>
<b>RA2. Escriu sentències simples, aplicant la sintaxi del llenguatge i verificant la seva execució sobre navegadors web.</b>
<b>Criteris d'avaluació</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Selecciona un llenguatge de programació de clients web en funció de les seves possibilitats.</li> <li>B. Utilitza els diferents tipus de variables i operadors disponibles en el llenguatge.</li> <li>C. Identifica els àmbits d'utilització de les variables.</li> <li>D. Reconeix i comprova les peculiaritats del llenguatge respecte a les conversions entre diferents tipus de dades.</li> <li>E. Utilitza mecanismes de decisió en la creació de blocs de sentències.</li> <li>F. Utilitza bucles i verifica el seu funcionament.</li> </ul>
<b>Continguts</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Aplicació i verificació de la sintaxi del llenguatge: <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Selecció de llenguatge de programació de clients web.</li> <li>2.2. Variables.</li> <li>2.3. Tipus de dades.</li> <li>2.4. Assignacions.</li> <li>2.5. Operadors.</li> </ul> </li> </ul>

2.6. Sentències.
2.7. Decisions.
2.8. Bucles.
2.9. Comentaris al codi.
2.10. Eines per programar, provar i depurar el codi.
<b>RA3. Escriu codi, identificant i aplicant les funcionalitats aportades pels objectes predefinits del llenguatge.</b>
<b>Criteris d'avaluació</b>
<p>A. Identifica els objectes predefinits del llenguatge.</p> <p>B. Analitza els objectes referents a les finestres del navegador i els documents web que hi contenen.</p> <p>C. Escriu sentències que utilitzin els objectes predefinits del llenguatge per canviar l'aspecte del navegador i el document que hi conté.</p> <p>D. Genera textos i etiquetes com a resultat de l'execució de codi al navegador.</p> <p>E. Escriu sentències que utilitzin els objectes predefinits del llenguatge per interactuar amb l'usuari.</p> <p>F. Utilitza les característiques pròpies del llenguatge en documents compostos per diverses finestres i marcs.</p> <p>G. Utilitza galetes (<i>cookies</i>) per emmagatzemar informació i recuperar-ne el contingut.</p> <p>H. Depura i documenta el codi.</p>
<b>Continguts</b>
<p>3. Identificació i aplicació dels objectes predefinits del llenguatge:</p> <p>3.1. Utilització d'objectes. Objectes nadius del llenguatge.</p> <p>3.2. Objectes predefinits associats al navegador.</p> <p>3.3. Gestió de l'aparença de la finestra.</p> <p>3.4. Generació de text i elements HTML des de codi.</p> <p>3.5. Interacció amb el navegador.</p> <p>3.6. Aplicacions pràctiques dels marcs.</p> <p>3.7. Creació de noves finestres.</p> <p>3.8. Comunicació entre finestres.</p> <p>3.9. Galetes (<i>cookies</i>).</p> <p>3.10. Documentació del codi.</p>

**b) Activitats d'ensenyament i aprenentatge:**

UF1: Sintaxi del llenguatge. Objectes predefinits del llenguatge (30h)					
Activitats d'Ensenyament i aprenentatge		RA	Continguts	Avaluació	
				CA	Instruments d'Avaluació
<b>A1. Programació amb JS, emmagatzematge d'informació d'usuaris</b>	30h	1, 2, 3	Tots	Totes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista de conceptes (EC16)</li> <li>Emmagatzematge d'informació de l'usuari (RUB1)</li> <li>Rendiment als Sprints (RS)</li> </ul>
Descripció	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proves de funcionament a</li> </ul>				

	diferents clients (browsers) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inserció bàsica de JS i sintàxis bàsica</li> <li>• Desenvolupament d'emmagatzematge d'informació de l'usuari amb <i>cookies</i>.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coavaluació entre companys als Sprints (CAS)</li> <li>• Memòria del projecte (M)</li> </ul>
--	--	--	--	--	--

### c) Metodologia de la unitat formativa:

La unitat formativa forma part d'un projecte, és valorarà el coneixement de l'alumnat amb entrevistes individuals, el desenvolupament de parts del codi per aquest projecte.

### d) Instruments d'avaluació:

L'avaluació de la UF1 es realitzarà de forma contínua al llarg de tot el curs. Els instruments d'avaluació estaran formats per entrevistes individuals, desenvolupament de codi per el projecte, l'avaluació del rendiment de treball en el projecte, la plasmació del codi generat en una memòria del projecte, la coavaluació dels companys de grup durant tot el projecte, la presentació i explicació del projecte i l'autoavaluació de l'alumnat sobre el projecte:

- Entrevista de conceptes de la UF1 (**EC16**)
- Emmagatzematge d'informació de l'usuari (**RUB1**)
- Rendiment als Sprints (**RS**)
- Coavaluació entre companys als Sprints (**CAS**)
- Memòria del projecte (**M**)
- Presentació del projecte (**P**)
- Autoavaluació (**A**)

El següent quadre mostra com s'obté la qualificació de cada RA, en funció dels instruments d'avaluació:

	Instruments d'avaluació (%)						
Qualificació dels Resultats d'Aprenentatge	EC16	RUB1	RS	CAS	M	P	A
<b>RA1</b>	20%	30%	10%	15%	10%	10%	5%
<b>RA2</b>	20%	30%	10%	15%	10%	10%	5%
<b>RA3</b>	20%	30%	10%	15%	10%	10%	5%

La qualificació de la UF1 ( $Q_{UF1}$ ) s'obté segons la següent ponderació:

$$Q_{UF1} = 0,08 \cdot RA_1 + 0,42 \cdot RA_2 + 0,5 \cdot RA_3$$

En cas de no superar la UF de forma contínua, es realitzarà una prova de caire pràctic en el període de recuperació establert pel centre.

**e) Espais, equipament i recursos de la unitat formativa:**

Els indicats en l'apartat corresponent dels espais, equipaments i recursos de la programació comuna del MP.

## MP6UF2: Estructures definides pel programador. Objectes (30h)

### a) Resultats d'aprenentatge, criteris d'avaluació i continguts:

RA1. Programa codi per a clients web analitzant i utilitzant estructures definides per l'usuari.	
Criteris d'avaluació	
A. Classifica i utilitza les funcions predefinides del llenguatge. B. Crea i utilitza funcions definides per l'usuari. C. Reconeix les característiques del llenguatge relatives a la creació i ús d'arrays. D. Crea i utilitza arrays. E. Reconeix les característiques d'orientació a objectes del llenguatge. F. Crea codi per definir l'estructura d'objectes. G. Crea mètodes i propietats. H. Crea codi que faci ús d'objectes definits per l'usuari. I. Depura i documenta el codi.	
Continguts	
1. Programació amb arrays, funcions i objectes definits per l'usuari: 1.1. Funcions predefinides del llenguatge. 1.2. Crides a funcions. Definició de funcions. 1.3. Arrays. 1.4. Creació d'objectes. 1.5. Definició de mètodes i de propietats. 1.6. Ús d'objectes. 1.7. Documentació del codi.	

### b) Activitats d'ensenyament i aprenentatge:

UF2: Estructures definides pel programador. Objectes (30h)					
Activitats d'Ensenyament i aprenentatge		RA	Continguts	Avaluació	
				CA	Instruments d'Avaluació
A1. Creació d'objectes, funcions i arrays per a les tasques i històries d'usuari		1	Tots	Totes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista de conceptes (EC26)</li> <li>Creació dels objectes i mètodes per a les tasques (RUB2)</li> <li>Rendiment als Sprints (RS)</li> <li>Coavaluació entre companys als Sprints (CAS)</li> <li>Memòria del projecte (M)</li> <li>Presentació del projecte (P)</li> <li>Autoavaluació (A)</li> </ul>
Descripció	30h <ul style="list-style-type: none"> <li>Creació d'objectes propis per a les tasques.</li> <li>Ús de funcions per l'actualització de les hores.</li> <li>Arrays per guardar objectes.</li> </ul>				

### c) Metodologia de la unitat formativa:

La unitat formativa forma part d'un projecte, és valorarà el coneixement de l'alumnat amb entrevistes individuals, el desenvolupament de parts del codi per aquest projecte.

#### d) Instruments d'avaluació

L'avaluació de la UF2 es realitzarà de forma contínua al llarg de tot el curs. Els instruments d'avaluació estaran formats per entrevistes individuals, desenvolupament de codi per el projecte, l'avaluació del rendiment de treball en el projecte, la plasmació del codi generat en una memòria del projecte, la coavaluació dels companys de grup durant tot el projecte, la presentació i explicació del projecte i l'autoavaluació de l'alumnat sobre el projecte:

- Entrevista de conceptes de la UF3 **(EC26)**
- Creació dels objectes i mètodes per a les tasques **(RUB2)**
- Rendiment als Sprints **(RS)**
- Coavaluació entre companys als Sprints **(CAS)**
- Memòria del projecte **(M)**
- Presentació del projecte **(P)**
- Autoavaluació **(A)**

El següent quadre mostra com s'obté la qualificació de cada RA, en funció dels instruments d'avaluació:

	Instruments d'avaluació (%)						
Qualificació dels Resultats d'Aprenentatge	EC26	RUB2	RS	CAS	M	P	A
RA1	20%	30%	10%	15%	10%	10%	5%

La qualificació de la UF2 ( $Q_{UF2}$ ) s'obté segons la següent ponderació:

$$Q_{UF2} = RA_1$$

En cas de no superar la UF de forma contínua, es realitzarà una prova de caire pràctic en el període de recuperació establert pel centre.

#### e) Espais, equipament i recursos de la unitat formativa:

Els indicats en l'apartat corresponent dels espais, equipaments i recursos de la programació comuna del MP.

## **MP6UF3: Esdeveniments. Manegament de formularis. Model d'objectes del document (42h)**

### **a) Resultats d'aprenentatge, criteris d'avaluació i continguts:**

<b>RA1. Desenvolupa aplicacions web interactives integrant mecanismes de maneig d'esdeveniments</b>
<b>Criteris d'avaluació</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Reconeix les possibilitats del llenguatge de marques relatives a la captura dels esdeveniments produïts.</li> <li>B. Identifica les característiques del llenguatge de programació relatives a la gestió dels esdeveniments.</li> <li>C. Diferencia els tipus d'esdeveniments que es poden manejar.</li> <li>D. Crea un codi que capturi i utilitzi esdeveniments.</li> <li>E. Reconeix les capacitats del llenguatge relatives a la gestió de formularis web.</li> <li>F. Valida formularis web utilitzant esdeveniments.</li> <li>G. Utilitza expressions regulars per facilitar els procediments de validació.</li> <li>H. Prova i documenta el codi.</li> </ul>
<b>Continguts</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Integració al codi de la gestió d'esdeveniments i formularis: <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Model de gestió d'esdeveniments.</li> <li>1.2. Captura i ús d'esdeveniments.</li> <li>1.3. Utilització de formularis des de codi.</li> <li>1.4. Modificació d'aparença i comportament. Utilització de galetes (cookies).</li> <li>1.5. Validació i enviament.</li> <li>1.6. Expressions regulars</li> <li>1.7. Prova i documentació del codi.</li> </ul> </li> </ul>
<b>RA2. Desenvolupa aplicacions web analitzant i aplicant les característiques del model d'objectes del document.</b>
<b>Criteris d'avaluació</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Reconeix el model d'objectes del document d'una pàgina web</li> <li>B. Identifica els objectes del model, les seves propietats i els seus mètodes.</li> <li>C. Crea i verifica un codi que accedeixi a l'estructura del document.</li> <li>D. Crea nous elements de l'estructura i en modifica elements ja existents.</li> <li>E. Associa accions als esdeveniments del model</li> <li>F. Identifica les diferències que presenta el model en diferents navegadors.</li> <li>G. Programa aplicacions web de manera que funcionin en navegadors amb diferents implementacions del model.</li> <li>H. Independitza les tres facetes (contingut, aspecte i comportament), en aplicacions web</li> </ul>
<b>Continguts</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Anàlisi i aplicació del model d'objectes del document (DOM): <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. El model d'objectes del document (DOM).</li> <li>2.2. Objectes del model. Propietats i mètodes dels objectes.</li> </ul> </li> </ul>

- 2.3. Accés al document des de codi.
- 2.4. Programació d'esdeveniments.
- 2.5. Diferències en les implementacions del model.
- 2.6. Diferenciació entre contingut, aspecte i comportament en les aplicacions web.

**b) Activitats d'ensenyament i aprenentatge:**

UF3: Esdeveniments. Manegament de formularis. Model d'objectes del document (42h)					
Activitats d'Ensenyament i aprenentatge		RA	Continguts	Avaluació	
				CA	Instruments d'Avaluació
<b>A1. Validació dels formularis de l'aplicació i l'utilització d'esdeveniments per arrossegar les tasques pel backlog</b>		42h			
Descripció	<ul style="list-style-type: none"> <li>Validació de formularis en client mitjançant la captura i utilització d'esdeveniments.</li> <li>Us d'esdeveniments per modificar el DOM i moure tasques en l'Sprint Backlog.</li> </ul>	1,2	Tots	Totes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista de conceptes (EC36)</li> <li>Validació de tots els formularis de l'aplicació mitjançant esdeveniments (RUB3)</li> <li>Captura i utilització d'esdeveniments que permet el moviment de tasques al Sprint Backlog (RUB4)</li> <li>Rendiment als Sprints (RS)</li> <li>Coavaluació entre companys als Sprints (CAS)</li> <li>Memòria del projecte (M)</li> <li>Presentació del projecte (P)</li> <li>Autoavaluació (A)</li> </ul>

**c) Metodologia de la unitat formativa:**

La unitat formativa forma part d'un projecte, és valorarà el coneixement de l'alumnat amb entrevistes individuals, el desenvolupament de parts del codi per aquest projecte.

**d) Instruments d'avaluació**

L'avaluació de la UF3 es realitzarà de forma contínua al llarg de tot el curs. Els instruments d'avaluació estaran formats per entrevistes individuals, desenvolupament de codi per el projecte, l'avaluació del rendiment de treball en el projecte, la plasmació del codi generat en una memòria del projecte, la coavaluació dels companys de grup durant tot el projecte, la presentació i explicació del projecte i l'autoavaluació de l'alumnat sobre el projecte:

- Entrevista de conceptes de la UF3 **(EC36)**
- Validació de tots els formularis de l'aplicació mitjançant esdeveniments **(RUB3)**



- Captura i utilització d'esdeveniments que permet el moviment de tasques al Sprint Backlog **(RUB4)**
- Rendiment als Sprints **(RS)**
- Coavaluació entre companys als Sprints **(CAS)**
- Memòria del projecte **(M)**
- Presentació del projecte **(P)**
- Autoavaluació **(A)**

El següent quadre mostra com s'obté la qualificació de cada RA, en funció dels instruments d'avaluació:

	Instruments d'avaluació (%)							
Qualificació dels Resultats d'Aprenentatge	EC26	RUB3	RUB4	RS	CAS	M	P	A
<b>RA1</b>	20%	30%		10%	15%	10%	10%	5%
<b>RA2</b>	20%		30%	10%	15%	10%	10%	5%

La qualificació de la UF3 ( $Q_{UF3}$ ) s'obté segons la següent ponderació:

$$Q_{UF3} = 0.5 \cdot RA_1 + 0.5 \cdot RA_2$$

En cas de no superar la UF de forma contínua, es realitzarà una prova de caire pràctic en el període de recuperació establert pel centre.

#### e) Espais, equipament i recursos de la unitat formativa:

Els indicats en l'apartat corresponent dels espais, equipaments i recursos de la programació comuna del MP.

### MP6UF4: Comunicació asíncrona client-servidor (30h)

#### a) Resultats d'aprenentatge, criteris d'avaluació i continguts:

<b>RA1. Desenvolupa aplicacions web dinàmiques, reconeixent i aplicant mecanismes de comunicació asíncrona entre client i servidor.</b>
<b>Criteris d'avaluació</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Avalua els avantatges i els inconvenients d'utilitzar mecanismes de comunicació asíncrona entre client i servidor web.</li> <li>B. Analitza els mecanismes disponibles per a l'establiment de la comunicació asíncrona.</li> <li>C. Utilitza els objectes relacionats.</li> <li>D. Identifica les seves propietats i els seus mètodes.</li> <li>E. Utilitza comunicació asíncrona en l'actualització dinàmica del document web.</li> <li>F. Utilitza diferents formats en l'enviament i en la recepció d'informació.</li> </ul>

<p>G. Programa aplicacions web asíncrones de manera que funcionin en diferents navegadors.</p> <p>H. Classifica i analitza llibreries que facilitin la incorporació de les tecnologies d'actualització dinàmica a la programació de pàgines web.</p> <p>I. Crea i depura programes que utilitzin aquestes llibreries.</p>
<b>Continguts</b>
<p>1. Reconeixement i aplicació de mecanismes de comunicació asíncrona:</p> <p>1.1. Mecanismes de comunicació asíncrona.</p> <p>1.2. Objectes relacionats. Propietats i mètodes dels objectes.</p> <p>1.3. Modificació dinàmica del document utilitzant comunicació asíncrona.</p> <p>1.4. Formats per a l'enviament i per a la recepció d'informació.</p> <p>1.5. Programació en diferents navegadors</p> <p>1.6. Llibreries d'actualització dinàmica.</p>

**b) Activitats d'ensenyament i aprenentatge:**

UF4: Comunicació asíncrona client-servidor (30h)					
Activitats d'Ensenyament i aprenentatge		RA	Continguts	Avaluació	
				CA	Instruments d'Avaluació
<b>A1. Actualització de l'estat de les tasques de manera asíncrona</b>		30h			<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista de conceptes (EC46)</li> <li>Canvi d'estat de les tasques (RUB5)</li> <li>Rendiment als Sprints (RS)</li> <li>Coavaluació entre companys als Sprints (CAS)</li> <li>Memòria del projecte (M)</li> <li>Presentació del projecte (P)</li> <li>Autoavaluació (A)</li> </ul>
Descripció	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilització d'AJAX amb diferents llibreries.</li> <li>Actualitzar de manera asíncrona les tasques que es veuen canviades d'estat pels usuaris.</li> </ul>				

**c) Metodologia de la unitat formativa:**

La unitat formativa forma part d'un projecte, és valorarà el coneixement de l'alumnat amb entrevistes individuals, el desenvolupament de parts del codi per aquest projecte.

**d) Instruments d'avaluació**

L'avaluació de la UF4 es realitzarà de forma contínua al llarg de tot el curs. Els instruments d'avaluació estaran formats per entrevistes individuals, desenvolupament de codi per el projecte, l'avaluació del rendiment de treball en el projecte, la plasmació del codi generat en una memòria del projecte, la coavaluació dels companys de grup durant tot el projecte, la presentació i explicació del projecte i l'autoavaluació de l'alumnat sobre el projecte:

- Entrevista de conceptes de la UF4 (EC46)

- Canvi d'estat de les tasques **(RUB5)**
- Rendiment als Sprints **(RS)**
- Coavaluació entre companys als Sprints **(CAS)**
- Memòria del projecte **(M)**
- Presentació del projecte **(P)**
- Autoavaluació **(A)**

El següent quadre mostra com s'obté la qualificació de cada RA, en funció dels instruments d'avaluació:

	Instruments d'avaluació (%)						
Qualificació dels Resultats d'Aprenentatge	EC46	RUB5	RS	CAS	M	P	A
<b>RA1</b>	20%	30%	10%	15%	10%	10%	5%

La qualificació de la UF4 ( $Q_{UF4}$ ) s'obté segons la següent ponderació:

$$Q_{UF4} = RA_1$$

En cas de no superar la UF de forma contínua, es realitzarà una prova de caire pràctic en el període de recuperació establert pel centre.

**e) Espais, equipament i recursos de la unitat formativa:**

Els indicats en l'apartat corresponent dels espais, equipaments i recursos de la programació comuna del MP.

**MP7UF1: Programació web en entorn servidor(30h)**

**a) Resultat d'aprenentatge, criteris d'avaluació i continguts:**

<b>RA1. Selecciona les architectures i tecnologies de programació web en entorn servidor, analitzant les seves capacitats i les característiques pròpies.</b>
<b>Criteris d'avaluació</b>
<p>A. Caracteritza i diferencia els models d'execució de codi al servidor i al client web.</p> <p>B. Reconeix els avantatges que proporciona la generació dinàmica de pàgines web i les seves diferències amb la inclusió de sentències de guions a l'interior de les pàgines web.</p> <p>C. Identifica els mecanismes d'execució de codi en els servidors web.</p> <p>D. Reconeix les funcionalitats que aporten els servidors d'aplicacions i la seva integració amb els servidors web.</p> <p>E. Identifica i caracteritza els principals llenguatges i tecnologies relacionats amb la programació web en entorn servidor.</p> <p>F. Verifica els mecanismes d'integració dels llenguatges de marques amb els llenguatges de programació en entorn servidor.</p>

G. Reconeix i avalua les eines de programació en entorn servidor.
<b>Continguts</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecció d'arquitectures i eines de programació: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Models de programació en entorns client/servidor.</li> <li>1.2. Generació dinàmica de pàgines web.</li> <li>1.3. Llenguatges de programació en entorn servidor.</li> <li>1.4. Integració amb els servidors web.</li> <li>1.5. Llenguatges de programació en entorn servidor.</li> <li>1.6. Integració amb els llenguatges de marques.</li> <li>1.7. Eines de programació.</li> </ol> </li> </ol>
<b>RA2. Escriu sentències executables per un servidor web reconeixent i aplicant procediments d'integració del codi en llenguatges de marques.</b>
<b>Criteris d'avaluació</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>A. Identifica els mecanismes de generació de pàgines web a partir de llenguatges de marques amb codi encastrat.</li> <li>B. Identifica les principals tecnologies associades.</li> <li>C. Utilitza etiquetes per a la inclusió de codi en el llenguatge de marques.</li> <li>D. Identifica la sintaxi del llenguatge de programació que s'ha d'utilitzar.</li> <li>E. Escriu sentències simples i en comprova els efectes en el document resultant.</li> <li>F. Utilitza directives per modificar el comportament predeterminat.</li> <li>G. Utilitza els diferents tipus de variables i operadors disponibles en el llenguatge.</li> <li>H. Identifica els àmbits d'utilització de les variables.</li> </ol>
<b>Continguts</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Inserció de codi en pàgines web: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Obtenció del llenguatge de marques per mostrar al client.</li> <li>2.2. Tecnologies associades: PHP, ASP, JSP, miniaplicacions de servidors (servlets), entre altres.</li> <li>2.3. Etiquetes per inserció de codi.</li> <li>2.4. Tipus de dades. Conversions entre tipus de dades. Sintaxi del llenguatge. Sentències.</li> <li>2.5. Variables.</li> </ol> </li> </ol>
<b>RA3. Escriu blocs de sentències embeguts en llenguatges de marques, seleccionant i utilitzant les estructures de programació.</b>
<b>Criteris d'avaluació</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>A. Utilitza mecanismes de decisió en la creació de blocs de sentències.</li> <li>B. Utilitza bucles i verifica el seu funcionament.</li> <li>C. Utilitza arrays per emmagatzemar i recuperar conjunts de dades.</li> <li>D. Crea i utilitza funcions.</li> <li>E. Utilitza formularis web per a interactuar amb l'usuari del navegador web.</li> <li>F. Empra mètodes per recuperar la informació introduïda en el formulari.</li> <li>G. Afegeix comentaris al codi.</li> </ol>
<b>Continguts</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Programació basada en llenguatges de marques amb codi encastrat:</li> </ol>

<p>3.1. Preses de decisió</p> <p>3.2. Bucles.</p> <p>3.3. Tipus de dades compostes.</p> <p>3.4. Funcions.</p> <p>3.5. Recuperació i utilització d'informació provinent del client web.</p> <p>3.6. Processament de la informació introduïda en un formulari.</p> <p>3.7. Comentaris.</p>
<b>RA4. Desenvolupa aplicacions web embegudes en llenguatges de marques analitzant i incorporant funcionalitats segons especificacions.</b>
<b>Criteris d'avaluació</b>
<p>A. Identifica els mecanismes disponibles per al manteniment de la informació que fa a un client web concret i n'assenyala els avantatges.</p> <p>B. Utilitza sessions per mantenir l'estat de les aplicacions web.</p> <p>C. Utilitza galetes (cookies) per emmagatzemar informació en el client web i per recuperar el seu contingut.</p> <p>D. Identifica i caracteritza els mecanismes disponibles per a l'autenticació d'usuaris.</p> <p>E. Escriu aplicacions que integrin mecanismes d'autenticació d'usuaris.</p> <p>F. Fa adaptacions a aplicacions web existents com a gestors de continguts o altres.</p> <p>G. Utilitza eines i entorns per a facilitar la programació, prova i depuració del codi.</p>
<b>Criteris d'avaluació</b>
<p>4. Desenvolupament d'aplicacions web utilitzant codi encastat:</p> <p>4.1. Manteniment de l'estat.</p> <p>4.2. Galetes (cookies).</p> <p>4.3. Seguretat: usuaris, perfils, rols. Galetes.</p> <p>4.4. Autenticació d'usuaris.</p> <p>4.5. Adaptacions a webs existents.</p> <p>4.6. Proves i depuració.</p>

**b) Activitats d'ensenyament i aprenentatge:**

<b>UF1: Programació web en entorn servidor(30h)</b>					
<b>Activitats d'Ensenyament i aprenentatge</b>		<b>RA</b>	<b>Continguts</b>	<b>Avaluació</b>	
				<b>CA</b>	<b>Instruments d'Avaluació</b>
<b>A1. Programació amb PHP d'autenticació d'usuaris i manteniment de la sessió</b>	<b>30h</b>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista de conceptes (EC17)</li> <li>Autenticació d'usuari i manteniment de l'estat (RUB6)</li> <li>Rendiment als Sprints (RS)</li> <li>Coavaluació entre companys als Sprints (CAS)</li> <li>Memòria del projecte (M)</li> <li>Presentació del projecte (P)</li> </ul>
Descripció	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proves de PHP en servidor.</li> <li>Integració de PHP en HTML.</li> <li>Estructures de control, creació de funcions no predefinides.</li> <li>Autenticació de</li> </ul>	1, 2, 3, 4	Tots	Totes	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>usuaris</li> <li>Manteniment de l'estat: sessions</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Autoavaluació (A)</li> </ul>
--	---	--	--	--	---

### c) Metodologia de la unitat formativa:

La unitat formativa forma part d'un projecte, és valorarà el coneixement de l'alumnat amb entrevistes individuals, el desenvolupament de parts del codi per aquest projecte.

### d) Instruments d'avaluació:

L'avaluació de la UF1 es realitzarà de forma contínua al llarg de tot el curs. Els instruments d'avaluació estaran formats per entrevistes individuals, desenvolupament de codi per el projecte, l'avaluació del rendiment de treball en el projecte, la plasmació del codi generat en una memòria del projecte, la coavaluació dels companys de grup durant tot el projecte, la presentació i explicació del projecte i l'autoavaluació de l'alumnat sobre el projecte:

- Entrevista de conceptes de la UF1 **(EC17)**
- Autenticació d'usuari i manteniment de l'estat **(RUB6)**
- Rendiment als Sprints **(RS)**
- Coavaluació entre companys als Sprints **(CAS)**
- Memòria del projecte **(M)**
- Presentació del projecte **(P)**
- Autoavaluació **(A)**

El següent quadre mostra com s'obté la qualificació de cada RA, en funció dels instruments d'avaluació:

	Instruments d'avaluació (%)						
Qualificació dels Resultats d'Aprenentatge	EC17	RUB6	RS	CAS	M	P	A
<b>RA1</b>	20%	30%	10%	15%	10%	10%	5%
<b>RA2</b>	20%	30%	10%	15%	10%	10%	5%
<b>RA3</b>	20%	30%	10%	15%	10%	10%	5%
<b>RA4</b>	20%	30%	10%	15%	10%	10%	5%

La qualificació de la UF1 ( $Q_{UF1}$ ) s'obté segons la següent ponderació:

$$Q_{UF1} = 0,1 \cdot RA_1 + 0,2 \cdot RA_2 + 0,2 \cdot RA_3 + 0,5 \cdot RA_4$$

En cas de no superar la UF de forma contínua, es realitzarà una prova de caire pràctic en el període de recuperació establert pel centre.

**e) Espais, equipament i recursos de la unitat formativa:**

Els indicats en l'apartat corresponent dels espais, equipaments i recursos de la programació comuna del MP.

**MP7UF2: Generació dinàmica de pàgines web (30h)**

**a) Resultats d'aprenentatge, criteris d'avaluació i continguts:**

<b>RA1. Desenvolupa aplicacions web identificant i aplicant mecanismes per separar el codi de presentació de la lògica de negoci.</b>	
Criteris d'avaluació	
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Identifica els avantatges de separar la lògica de negoci dels aspectes de presentació de l'aplicació.</li> <li>B. Analitza tecnologies i mecanismes que permeten realitzar aquesta separació i les seves característiques principals.</li> <li>C. Utilitza objectes i controls en el servidor per generar l'aspecte visual de l'aplicació web en el client.</li> <li>D. Utilitza formularis generats de manera dinàmica per respondre als esdeveniments de l'aplicació web.</li> <li>E. Identifica i aplica els paràmetres relatius a la configuració de l'aplicació web.</li> <li>F. Escriu aplicacions web amb manteniment d'estat i separació de la lògica de negoci.</li> <li>G. Aplica els principis de la programació orientada a objectes.</li> <li>H. Prova i documenta el codi.</li> </ul>	
Continguts	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Generació dinàmica de pàgines web: <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Mecanismes de separació de la lògica de negoci.</li> <li>1.2. Controls de servidor.</li> <li>1.3. Mecanismes de generació dinàmica de l'interfície web.</li> <li>1.4. Configuració.</li> <li>1.5. Mecanismes de separació de la lògica de negoci.</li> <li>1.6. Proves i depuració.</li> </ul> </li> </ul>	

**b) Activitats d'ensenyament i aprenentatge:**

<b>UF2: Generació dinàmica de pàgines web (30h)</b>					
Activitats d'Ensenyament i aprenentatge		RA	Continguts	Avaluació	
				CA	Instruments d'Avaluació
<b>A1. Creació de les classes, classes abstractes i aplicació de MVC en l'aplicació</b>	<b>30h</b>	1	Tots	Totes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista de conceptes (EC27)</li> <li>• Creació de totes les classes</li> </ul>

Descripció	<ul style="list-style-type: none"> <li>• POO en PHP.</li> <li>• Creació de les classes necessàries per l'aplicació.</li> <li>• Aplicació del patró MVC.</li> </ul>				del UML seguin MVC (RUB7) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendiment als Sprints (RS)</li> <li>• Coavaluació entre companys als Sprints (CAS)</li> <li>• Memòria del projecte (M)</li> <li>• Presentació del projecte (P)</li> <li>• Autoavaluació (A)</li> </ul>
------------	--	--	--	--	---

### c) Metodologia de la unitat formativa:

La unitat formativa forma part d'un projecte, és valorarà el coneixement de l'alumnat amb entrevistes individuals, el desenvolupament de parts del codi per aquest projecte.

### d) Instruments d'avaluació

L'avaluació de la UF2 es realitzarà de forma contínua al llarg de tot el curs. Els instruments d'avaluació estaran formats per entrevistes individuals, desenvolupament de codi per el projecte, l'avaluació del rendiment de treball en el projecte, la plasmació del codi generat en una memòria del projecte, la coavaluació dels companys de grup durant tot el projecte, la presentació i explicació del projecte i l'autoavaluació de l'alumnat sobre el projecte:

- Entrevista de conceptes de la UF2 (**EC27**)
- Creació de totes les classes del UML seguint MVC (**RUB7**)
- Rendiment als Sprints (**RS**)
- Coavaluació entre companys als Sprints (**CAS**)
- Memòria del projecte (**M**)
- Presentació del projecte (**P**)
- Autoavaluació (**A**)

El següent quadre mostra com s'obté la qualificació de cada RA, en funció dels instruments d'avaluació:

	Instruments d'avaluació (%)						
Qualificació dels Resultats d'Aprenentatge	EC27	RUB7	RS	CAS	M	P	A
<b>RA1</b>	20%	30%	10%	15%	10%	10%	5%

La qualificació de la UF2 ( $Q_{UF2}$ ) s'obté segons la següent ponderació:

$$Q_{UF2} = RA_1$$



En cas de no superar la UF de forma contínua, es realitzarà una prova de caire pràctic en el període de recuperació establert pel centre.

**e) Espais, equipament i recursos de la unitat formativa:**

Els indicats en l'apartat corresponent dels espais, equipaments i recursos de la programació comuna del MP.

**MP7UF3: Tècniques d'accés a dades (30h)**

**a) Resultats d'aprenentatge, criteris d'avaluació i continguts:**

<b>RA1. Desenvolupa aplicacions d'accés a magatzems de dades, aplicant mesures per mantenir la seguretat i la integritat de la informació.</b>	
Criteris d'avaluació	
<p>A. Analitza les tecnologies que permeten l'accés mitjançant programació a la informació disponible en magatzems de dades.</p> <p>B. Crea aplicacions que estableixin connexions amb bases de dades.</p> <p>C. Recupera informació emmagatzemada en bases de dades.</p> <p>D. Publica en aplicacions web la informació recuperada.</p> <p>E. Utilitza conjunts de dades per emmagatzemar la informació.</p> <p>F. Crea aplicacions web que permetin l'actualització i l'eliminació d'informació disponible en una base de dades.</p> <p>G. Utilitza transaccions per mantenir la consistència de la informació.</p> <p>H. Prova i documenta les aplicacions.</p>	
Continguts	
<p>1. Utilització de tècniques d'accés a dades:</p> <p>1.1. Tecnologies que permeten accedir a dades des d'una aplicació web</p> <p>1.2. Establiment de connexions.</p> <p>1.3. Execució de sentències SQL. Recuperació i edició d'informació</p> <p>1.4. Execució de sentències SQL. Utilització de conjunts de resultats.</p> <p>1.5. Creació d'aplicacions web amb accés d'escriptura a base de dades.</p> <p>1.6. Transaccions.</p> <p>1.7. Prova i documentació.</p>	

**b) Activitats d'ensenyament i aprenentatge:**

<b>UF2: Tècniques d'accés a dades (30h)</b>					
Activitats d'Ensenyament i aprenentatge		RA	Continguts	Avaluació	
				CA	Instruments d'Avaluació
<b>A1. Creació de les classes, classes abstractes i aplicació de MVC en l'aplicació</b>	<b>30h</b>	1	Tots	Totes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista de conceptes (EC37)</li> <li>Creació de BD i utilització en formularis de l'aplicació (RUB8)</li> </ul>
Descripció	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creació i eliminació</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>d'una BD des de PHP.</li> <li>Afegir, modificar i eliminar registres des de PHP.</li> <li>Consultar característiques d'un camp des de PHP.</li> <li>Formularis de creació de diferents objectes consulten la BD.</li> <li>Canvis fet a la aplicació és repliquen a la BD.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendiment als Sprints (RS)</li> <li>Coavaluació entre companys als Sprints (CAS)</li> <li>Memòria del projecte (M)</li> <li>Presentació del projecte (P)</li> <li>Autoavaluació (A)</li> </ul>
--	---	--	--	--	---

### c) Metodologia de la unitat formativa:

La unitat formativa forma part d'un projecte, és valorarà el coneixement de l'alumnat amb entrevistes individuals, el desenvolupament de parts del codi per aquest projecte.

### d) Instruments d'avaluació

L'avaluació de la UF3 es realitzarà de forma contínua al llarg de tot el curs. Els instruments d'avaluació estaran formats per entrevistes individuals, desenvolupament de codi per el projecte, l'avaluació del rendiment de treball en el projecte, la plasmació del codi generat en una memòria del projecte, la coavaluació dels companys de grup durant tot el projecte, la presentació i explicació del projecte i l'autoavaluació de l'alumnat sobre el projecte:

- Entrevista de conceptes de la UF3 **(EC37)**
- Creació de BD i utilització en formularis de l'aplicació **(RUB8)**
- Rendiment als Sprints **(RS)**
- Coavaluació entre companys als Sprints **(CAS)**
- Memòria del projecte **(M)**
- Presentació del projecte **(P)**
- Autoavaluació **(A)**

El següent quadre mostra com s'obté la qualificació de cada RA, en funció dels instruments d'avaluació:

	Instruments d'avaluació (%)						
Qualificació dels Resultats d'Aprenentatge	EC37	RUB8	RS	CAS	M	P	A
<b>RA1</b>	20%	30%	10%	15%	10%	10%	5%

La qualificació de la UF3 ( $Q_{UF3}$ ) s'obté segons la següent ponderació:

$$Q_{UF2} = RA_1$$

En cas de no superar la UF de forma contínua, es realitzarà una prova de caire pràctic en el període de recuperació establert pel centre.

**e) Espais, equipament i recursos de la unitat formativa:**

Els indicats en l'apartat corresponent dels espais, equipaments i recursos de la programació comuna del MP.

**MP7UF4: Serveis web. Pàgines dinàmiques interactives. Webs híbrids (39h)**

**a) Resultat d'aprenentatge, criteris d'avaluació i continguts:**

<b>RA1. Desenvolupa serveis web analitzant el seu funcionament i implantant l'estructura dels seus components.</b>
<b>Criteris d'avaluació</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Identifica les característiques pròpies i l'àmbit d'aplicació dels serveis web.</li> <li>B. Identifica els avantatges d'utilitzar serveis web per a proporcionar accés a funcionalitats incorporades a la lògica de negoci d'una aplicació.</li> <li>C. Identifica les tecnologies i els protocols implicats en la publicació i en la utilització de serveis web.</li> <li>D. Programa un servei web.</li> <li>E. Crea el document de descripció del servei web.</li> <li>F. Verifica el funcionament del servei web.</li> <li>G. Consumeix el servei web.</li> </ul>
<b>Continguts</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Programació de serveis web: <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Característiques i àmbit d'aplicació.</li> <li>1.2. Avantatges.</li> <li>1.3. Mecanismes i protocols implicats.</li> <li>1.4. Generació d'un servei web.</li> <li>1.5. Descripció del servei.</li> <li>1.6. Interfície d'un servei web. Proves.</li> </ul> </li> </ul>
<b>RA2. Genera pàgines web dinàmiques analitzant i utilitzant tecnologies del servidor web que afegixin codi al llenguatge de marques.</b>
<b>Criteris d'avaluació</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Identifica les diferències entre l'execució de codi al servidor i al client web.</li> <li>B. Reconeix els avantatges d'unir les dues tecnologies en el procés de desenvolupament de programes.</li> <li>C. Identifica les llibreries i les tecnologies relacionades amb la generació per part del servidor de pàgines web amb guions embeguts.</li> <li>D. Utilitza aquestes tecnologies per a generar pàgines web que incloguin interacció amb l'usuari en forma d'advertències i de peticions de confirmació.</li> </ul>

<p>E. Utilitza aquestes tecnologies, per a generar pàgines web que incloguin verificació de formularis.</p> <p>F. Utilitza aquestes tecnologies per a generar pàgines web que incloguin modificació dinàmica del seu contingut i la seva estructura.</p> <p>G. Aplica aquestes tecnologies en la programació d'aplicacions web.</p>	
<b>Continguts</b>	
<p>2. Generació dinàmica de pàgines web interactives:</p> <p>2.1. Execució del codi a client i a servidor.</p> <p>2.2. Llibreries i tecnologies relacionades.</p> <p>2.3. Generació dinàmica de pàgines interactives.</p> <p>2.4. Obtenció remota d'informació. Formularis.</p> <p>2.5. Modificació dinàmica de l'estructura de la pàgina web.</p> <p>2.6. Programació d'aplicacions web.</p>	
<b>RA3. Desenvolupa aplicacions web híbrides seleccionant i utilitzant llibreries de codi i dipòsits heterogenis d'informació.</b>	
<b>Criteris d'avaluació</b>	
<p>A. Reconeix els avantatges que proporciona la reutilització de codi i l'aprofitament d'informació ja existent.</p> <p>B. Identifica llibreries de codi i tecnologies aplicables en la creació d'aplicacions web híbrides.</p> <p>C. Crea una aplicació web que recuperi i processi dipòsits d'informació ja existents.</p> <p>D. Crea dipòsits específics a partir d'informació existent a internet i en magatzems d'informació.</p> <p>E. Utilitza llibreries de codi per incorporar funcionalitats específiques a una aplicació web.</p> <p>F. Programa serveis i aplicacions web utilitzant com a base informació i codi generats per tercers.</p> <p>G. Prova, depura i documenta les aplicacions generades.</p>	
<b>Continguts</b>	
<p>3. Desenvolupament d'aplicacions web híbrides:</p> <p>3.1. Reutilització de codi i d'informació.</p> <p>3.2. Utilització d'informació provinent de dipòsits.</p> <p>3.3. Creació de dipòsits.</p> <p>3.4. Incorporació de funcionalitats específiques.</p> <p>3.5. Programació de serveis i d'aplicacions web.</p> <p>3.6. Prova, depuració i documentació.</p>	

**b) Activitats d'ensenyament i aprenentatge:**

<b>UF4: Serveis web. Pàgines dinàmiques interactives. Webs híbrids (39h) (30h)</b>					
<b>Activitats d'Ensenyament i aprenentatge</b>		<b>RA</b>	<b>Continguts</b>	<b>Avaluació</b>	
				<b>CA</b>	<b>Instruments d'Avaluació</b>
<b>A1. Programació amb JS, emmagatzematge d'informació d'usuaris</b>	<b>39h</b>	1, 2, 3	Tots	Totes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista de conceptes (EC47)</li> <li>Servidor de correu(RUB9)</li> <li>Funcionalitat dels</li> </ul>
Descripció	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuració de</li> </ul>				

	servidor de correu per convidar usuaris amb PHP. <ul style="list-style-type: none"> <li>Inserció de dades dinàmiques en els formularis desenvolupant els comentaris.</li> </ul>				comentaris (RUB10) <ul style="list-style-type: none"> <li>Rendiment als Sprints (RS)</li> <li>Coavaluació entre companys als Sprints</li> </ul>
--	--	--	--	--	--

### c) Metodologia de la unitat formativa:

La unitat formativa forma part d'un projecte, és valorarà el coneixement de l'alumnat amb entrevistes individuals, el desenvolupament de parts del codi per aquest projecte.

### d) Instruments d'avaluació:

L'avaluació de la UF4 es realitzarà de forma contínua al llarg de tot el curs. Els instruments d'avaluació estaran formats per entrevistes individuals, desenvolupament de codi per el projecte, l'avaluació del rendiment de treball en el projecte, la plasmació del codi generat en una memòria del projecte, la coavaluació dels companys de grup durant tot el projecte, la presentació i explicació del projecte i l'autoavaluació de l'alumnat sobre el projecte:

- Entrevista de conceptes de la UF4 **(EC47)**
- Servidor de correu **(RUB9)**
- Funcionalitat de comentaris **(RUB10)**
- Rendiment als Sprints **(RS)**
- Coavaluació entre companys als Sprints **(CAS)**
- Memòria del projecte **(M)**
- Presentació del projecte **(P)**
- Autoavaluació **(A)**

El següent quadre mostra com s'obté la qualificació de cada RA, en funció dels instruments d'avaluació:

	Instruments d'avaluació (%)							
Qualificació dels Resultats d'Aprenentatge	EC47	RUB9	RUB10	RS	CAS	M	P	A
<b>RA1</b>	20%	30%		10%	15%	10%	10%	5%
<b>RA2</b>	20%		30%	10%	15%	10%	10%	5%
<b>RA3</b>	20%		30%	10%	15%	10%	10%	5%

La qualificació de la UF4( $Q_{UF4}$ ) s'obté segons la següent ponderació:

$$Q_{UF4}=0,1 \cdot RA_1+0,45 \cdot RA_2+0,45 \cdot RA_3$$

En cas de no superar la UF de forma contínua, es realitzarà una prova de caire pràctic en el període de recuperació establert pel centre.

**e) Espais, equipament i recursos de la unitat formativa:**

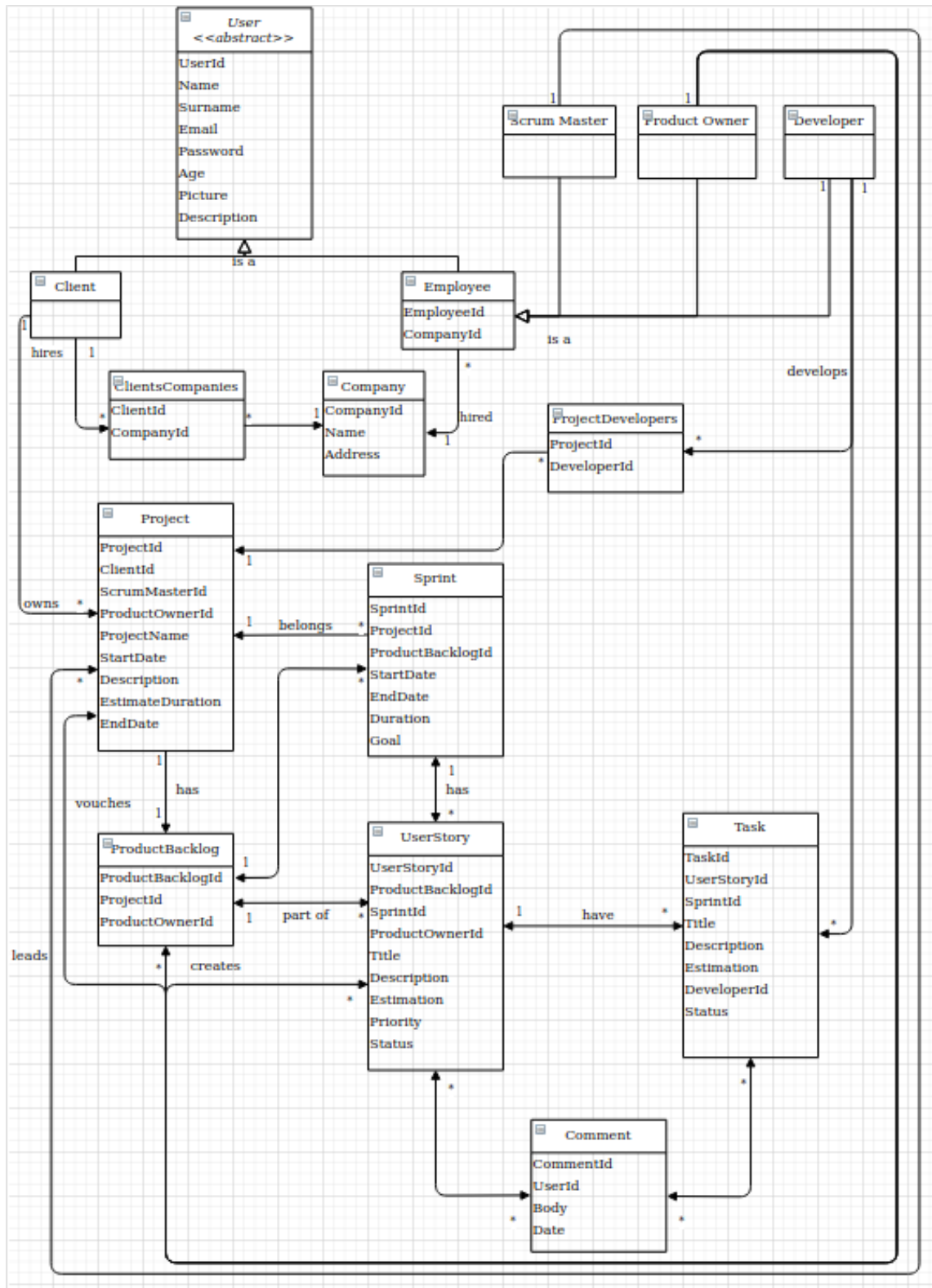
Els indicats en l'apartat corresponent dels espais, equipaments i recursos de la programació comuna del MP.

## A.3 Materials per l'elaboració del projecte

### A.3.1 Product Backlog

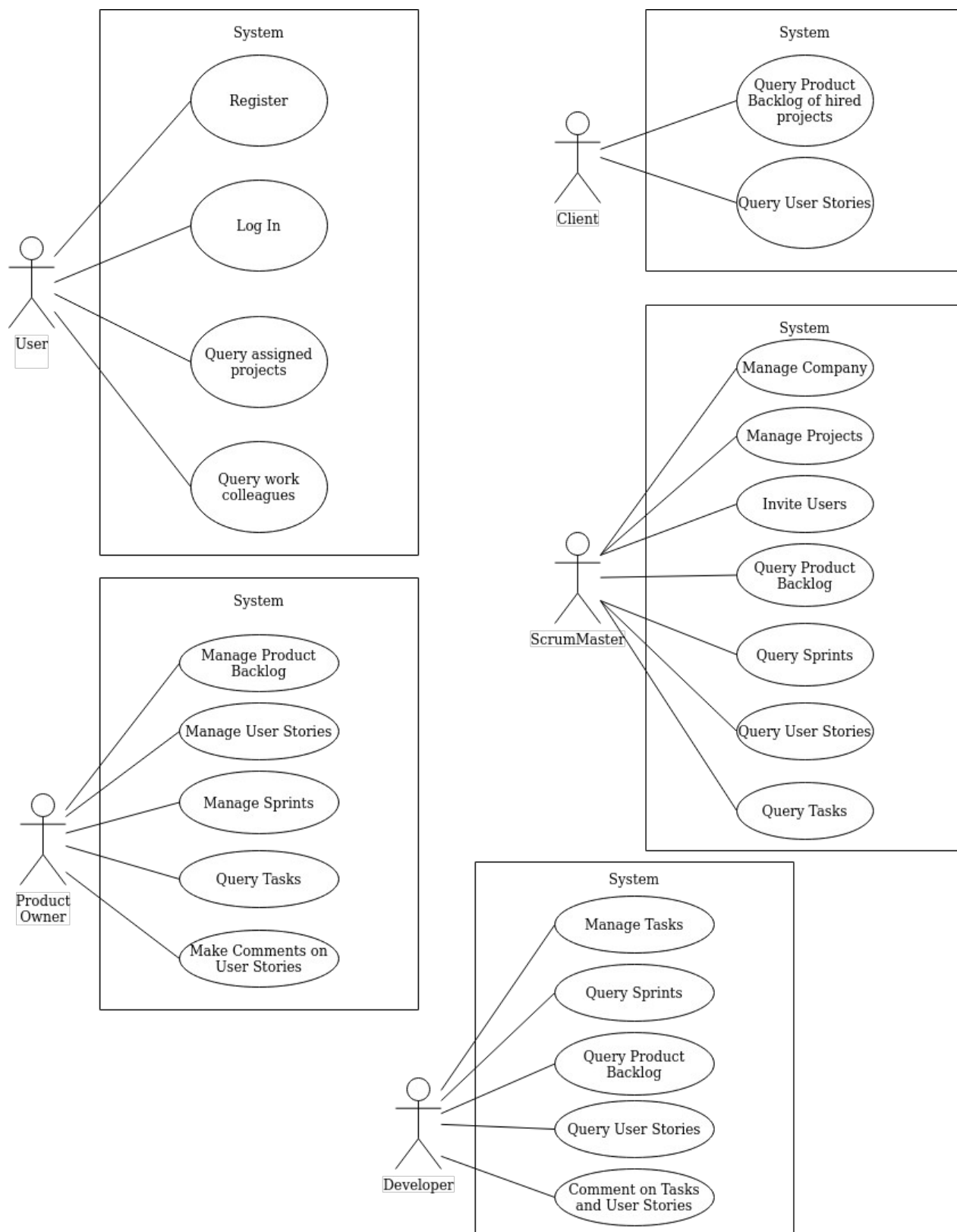
User Story	Priority	Estimation
As a user i would like to register	1	20
As a user I would like to authenticate (Log in)	1	10
As a user I would like to Log out	1	10
As a user I would like to choose my role	1	6
As a user I would like to identify myself through e-mail	1	6
As a user I would like to choose a password	1	6
As a user I would like to change o recover my password	1	30
As a user I would like to set my attributes (Name, age, picture, specialties, bio, description)	1	8
As a user I would like to see what company I work for	2	4
As a user I would like to be able to see my work colleagues	2	4
As a user I would like to see all the projects I have/had assigned	2	8
As a user I would like to see the members of a project	2	4
As a ScrumMaster I would like to define de company I represent	2	6
As a ScrumMaster I would like to invite users from the company	2	30
As a ScrumMaster I would like to create a project	2	25
As a ScrumMaster I would like to assign users to a project	2	8
As a ScrumMaster I would like to assign deadline to the project	2	4
As a ScrumMaster I would like to finalize a project	2	4
As a Client I would like to view the projects I have hired to developed	2	4
As a ScrumMaster I would like to see the ProductBacklog	3	4
As a ProductOwner I would like to create a ProductBacklog for a project	3	25
As a ProductOwner I would like to create user stories in the ProductBacklog	3	30
As a Developer I would like to view the ProductBacklog	3	4
As a Client I would like to view the Product Backlog	3	4
As a Client I would like to view the finished user stories	3	10
As a ScrumMaster I would like to see the the Sprints	4	4
As a ScrumMaster I would like to see the SprintBacklog	4	4
As a ProductOwner I would like to create a Sprint	4	40
As a ProductOwner I would like to start a Sprint	4	30
As a ProductOwner I would like to view the SprintBacklog	4	4
As a ProductOwner I would like to finalize a Sprint	4	30
As a Developer I would like to view the Sprints	4	4
As a Developer I would like to assign user stories to a Sprint Backlog	4	50
As a ProductOwner I would like to view a task and its information	5	40
As a Developer I would like to create a task in a Sprint Backlog	5	40
As a Developer I would like to link tasks to stories	5	20
As a ProductOwner I would like to comment on the user stories of a Product	6	40
As a Developer I would like to comment on a task	6	40
As a Developer I would like to assign tasks to a fellow developer or myself	7	30
As a Developer I would like to change the state of a task (Backlog, Doing, Done)	7	60
As a Developer I would like to view a list of the tasks I have assigned in the project	8	8
As a Developer I would like to view a list of all the tasks I have done on a project	8	8
<b>TOTAL</b>		<b>726</b>

### A.3.2 Diagrama de classes






### A.3.4 Diagrama de casos d'us




### A.3.5 Wireframes


The wireframe shows a login interface for 'AGILE PROJECT MANAGER'. It features a teal header bar with a placeholder icon (a square with an 'X') and the text 'AGILE PROJECT MANAGER'. Below the header, the main content area is white. In the center, there are two input fields: the first is labeled 'E-mail' with an '@' icon, and the second is labeled 'Password' with a key icon. Below these fields is a teal 'LOG IN' button. Under the button, there is a link: 'You don't have an account? You can [register here](#).'

*Pàgina de Log In*


 AGILE PROJECT MANAGER




User name




E-mail



Password



Confirm password




Choose your role


Register


Do you have an account? You can [login here](#).

*Pàgina de Registre*


 AGILE PROJECT MANAGER

Your work Projects People







USER NAME




COMPANY



E-MAIL

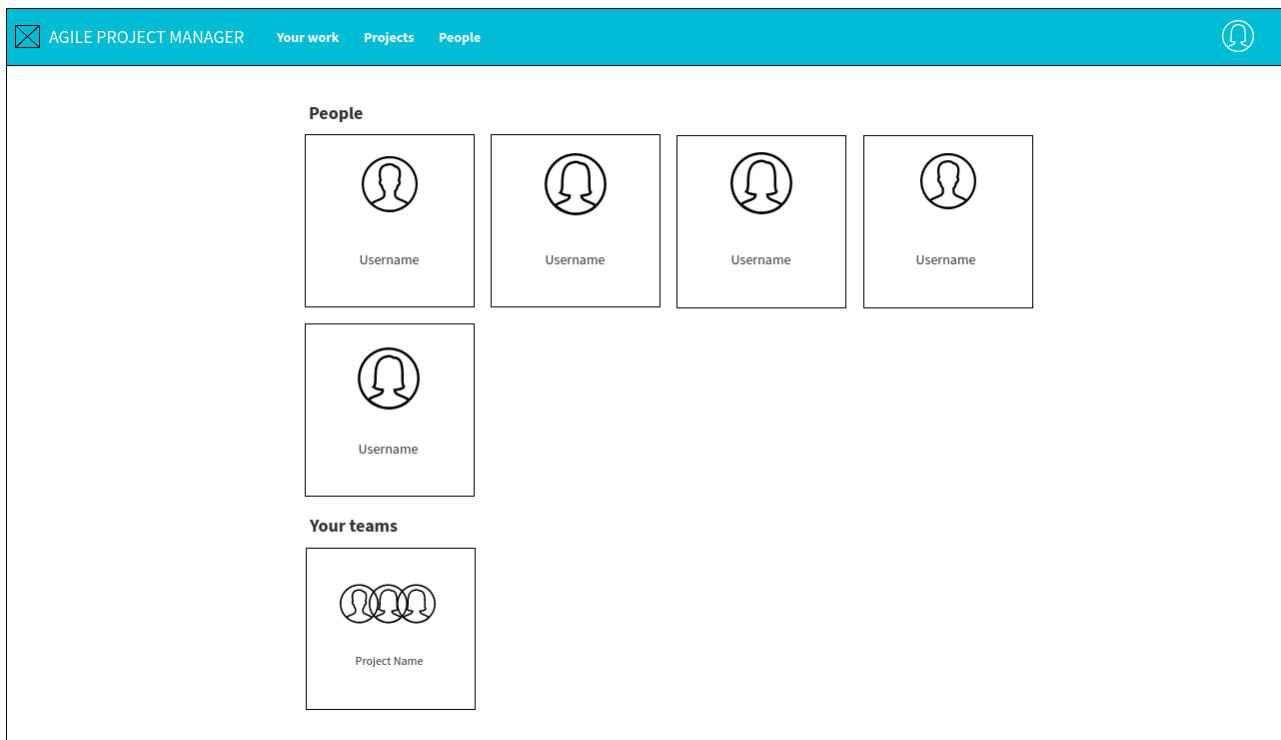


PASSWORD



ROLE

*Pàgina de perfil*



*Pàgina de people*

AGILE PROJECT MANAGER

Your workProjectsPeople

### Projects

Name	Start Date	End Date	Product Owner	Status
<div><div></div>Project name</div>	<div>23 Sep 2019</div>	<div>01 Apr 2020</div>	<div><div></div>User name</div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>

Pàgina llistat de projectes

AGILE PROJECT MANAGER

Your workProjectsPeople

1

2

3

Product Backlog

Sprint Backlog

Done Stories

Projects / Project name

**Product Backlog**

▼ Sprint [num] [num] items

Start sprint

▼ Backlog [num] items

User story title

[priority]

[estimation]

User story title

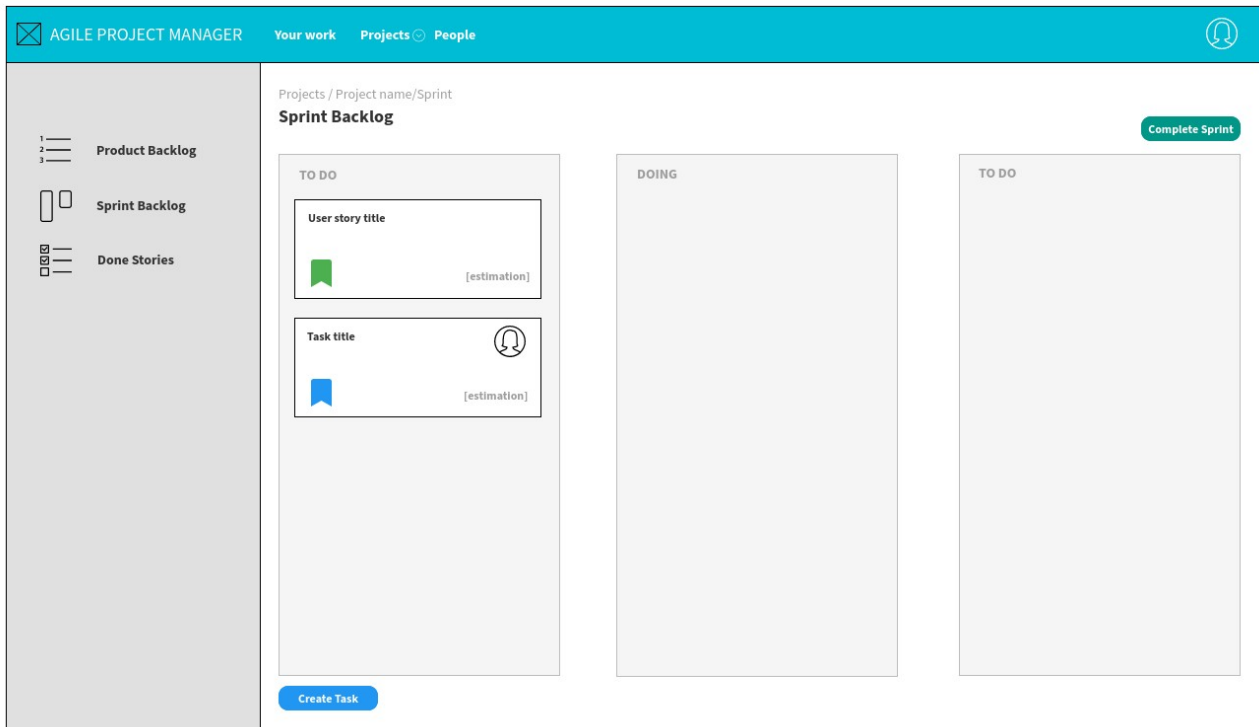
[priority]

[estimation]

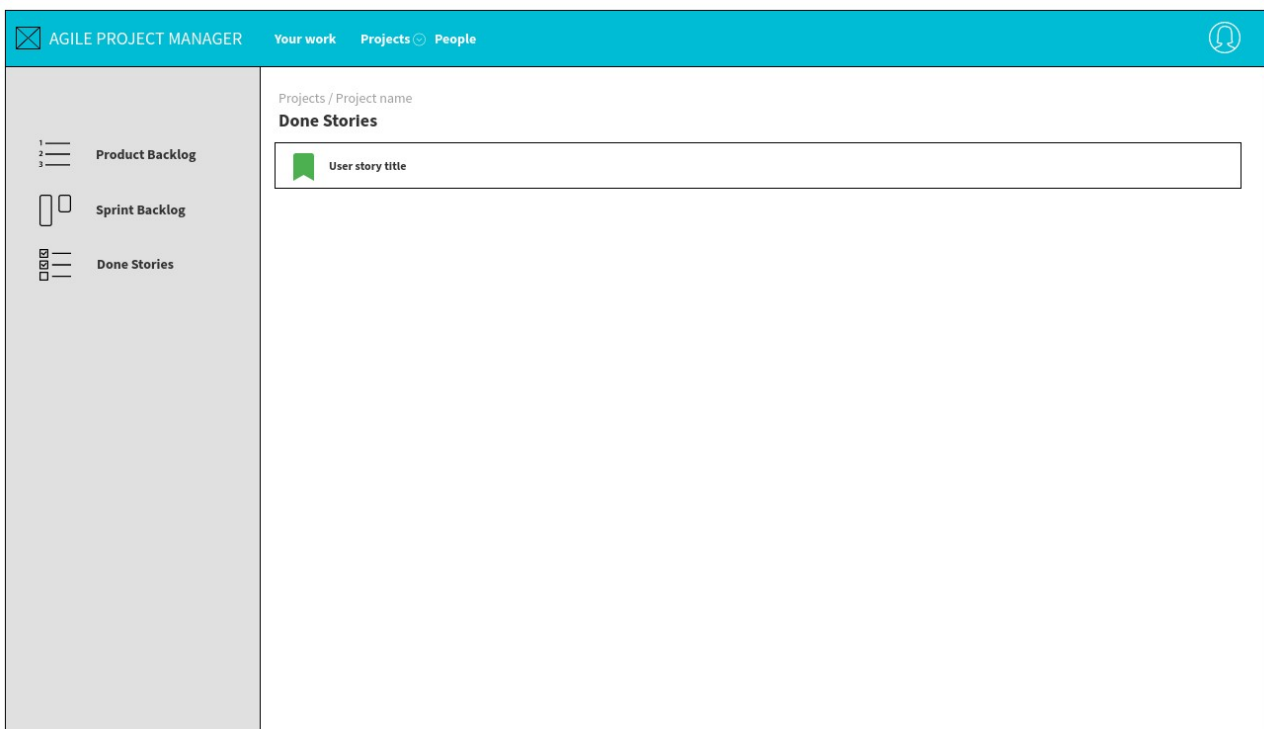
Create user story

Create sprint

Pàgina product backlog



*Pàgina de Sprint Backlog*



*Pàgina de Done Stories*

The screenshot shows the 'Your work' page in the Agile Project Manager. The top navigation bar is teal with the logo 'AGILE PROJECT MANAGER' and tabs for 'Your work', 'Projects', and 'People'. On the left, a sidebar contains three icons: a list for 'Product Backlog', a card for 'Sprint Backlog', and a list for 'Done Stories'. The main content area is titled 'Your work' and is divided into two sections. The 'Assigned' section contains a task card with a blue bookmark icon, the text 'Task title', and placeholders for '[status]' and '[estimation]'. The 'Done' section contains a user story card with a green bookmark icon and the text 'User story title'.

*Pàgina de Your work*

The screenshot shows the 'TASK / USER STORY TITLE' form in the Agile Project Manager. The top navigation bar is teal with the logo 'AGILE PROJECT MANAGER' and tabs for 'Your work', 'Projects', and 'People'. The main content area is titled 'TASK / USER STORY TITLE'. It features a large text area for 'Description'. To the right, there is a 'Status' dropdown menu with 'Assigned' selected, and fields for 'User name', 'Sprint number', and 'Estimate [number]'. Below the description, there is a 'Linked user story/Task' section with a green bookmark icon and the text 'User story title'. At the bottom, there is a 'Comments' section with a user icon, a text input for 'Comment text', and an 'Add Comment' button. A 'Create' button is located in the bottom right corner.

*Pàgina CRUD de tasques i/o històries d'usuari*